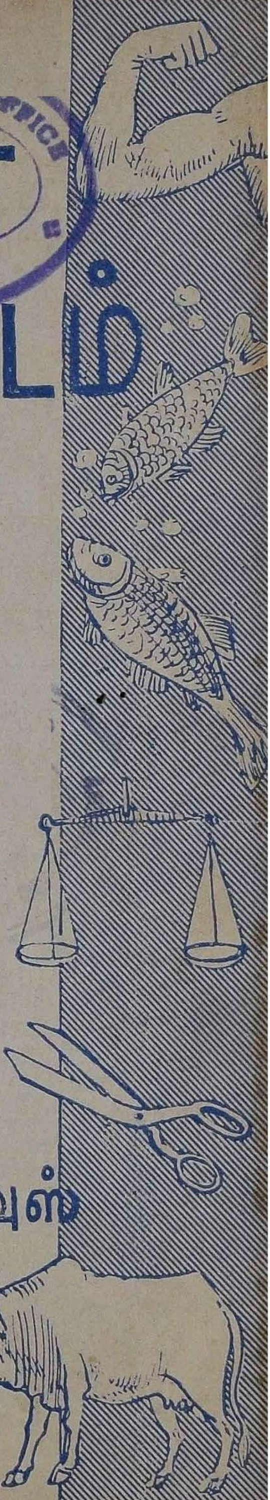
103

மாணவர் விஞ்ஞானப் பாடம்

ஆறாம் வகுப்பு

OFFICE
MADRAS



ஸ்ரீ ஷண்முகா பப்ளிஷிங் ஹவுஸ்
மன்னார்குடி

TB
A(6)
N65
68128

மாணவர்

விஞ்ஞானப் பாடம்

ஆறும் வகுப்பு

ஆக்கியோன்

V. கோபாலகிருஷ்ணன், B.A., L.T.,

ஸ்ரீ ஷண்முகா பப்ளிஷிங் ஹவுஸ்

மன்னார்குடி

முதற் பதிப்பு—செப்டம்பர் 1965

Paper used : 11·5 kg. white printing D/crown.

விலை. ரூ. 1

பார்க்கர் பிரஸ், சென்னை-1

முகவுரை

ஆறும் வகுப்பு மாணவர்களுக்கென இவ் விஞ்ஞானப் பாடம் எழுதப்பட்டுள்ளது. அரசியலாரின் புதிய பாடத் திட்டத்தைத் தழுவி எல்லாப் பகுதிகளும் ஏற்ற அளவில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. பாடத் திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்ட கால அளவுக்குள் மாணவர்கள் பாடங்களைப் படித்து முடிக்கும் வகையில் இந்நூல் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.

கருத்தை எளிதாக விளங்க வைக்கும் படங்களுடன், உரிய பயிற்சியும் சேர்த்துத் தெளிவான நடையில் பயன் தரும் நல்லதோர் முயற்சியாக இது உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

ஆகையால் அனைவரும் இந்நூலை ஆதரிக்க வேண்டுகிறேன்.

ஆக்கியோன்.

பொருளடக்கம்

1.	உணவுப் பொருள்கள்	...	1
2.	கலப்பு உணவும் சரி விகித உணவும்	...	8
3.	சாதாரண பானங்கள்	...	12
4.	சுவாசித்தல்	...	15
5.	மீன் சுவாசித்தல்	...	21
6.	தாவரங்களின் வளர்ச்சி	...	23
7.	தாவரங்களின் சலனங்கள்	...	27
8.	தாவரங்களின் பாகங்களும் அவற்றின் அலுவல்களும்	...	30
9.	தாவரங்களின் விரோதிகள்	...	33
10.	தாவரங்களின் பெருக்கம்	...	36
11.	எலும்புக் கூடு	...	41
12.	மூட்டுக்கள்	...	46
13.	தசைகள்	...	50
14.	முதலுதவி	...	53
15.	பொருட்களின் நிலைகள்	...	60
16.	காற்று	...	63
17.	காற்றின் அமைப்பு	...	66
18.	எரிதல்	...	70
19.	தண்ணீர்	...	73
20.	நீர்மட்டமும் ரசமட்டமும்	...	77
21.	நெம்புகோல்	...	82
22.	எரி பொருள்கள்	...	88
23.	பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்	...	93
24.	விஞ்ஞானிகளின் சாதனைகள்	...	95

SCIENCE SYLLABUS FOR STANDARD VI

(4 periods a week)

Food

The food we take—composition of food stuffs, carbohydrates, proteins, fats, mineral salts, water and vitamins. The importance of vitamins.

Mixed diet, balanced diet—Food values of common food articles, rice, wheat, ragi, cholam, vegetables, meat, egg, milk, ghee and vegetable oil. Milk-a perfect diet.

Common beverages—coffee, tea, cocoa, lime juice, buttermilk, tomato juice, fruit juice, water of cold rice.

Breathing

Respiratory organs in man—Lungs—air passage to lungs, nose, throat, wind pipe, air sacs of the lungs. Expansion and contraction of chest during breathing. How breathing movements are effected. Exchange of gases. Importance of breathing through nose. Evils of breathing through mouth. Breathing — exercise deep breathing. Breathing of the fish.

Coming Into Being

Growth of plant from seeds, embryo, plant, conditions favourable for germination—Movements in plants with reference to gravity and light. Parts of a typical plant—root, stem and leaves—their main functions. Enemies of plants—grasshopper, snail, caterpillar—Propagation of plants from seeds, cutting, layering and grafting.

Movements

The skeleton—uses of bones of the skeleton for movement and protection. Joints movable and immovable, nature of movements they permit (hinge, ball and socket, pivot and gliding).

Muscles—as agents for moving the bones.

Voluntary and involuntary muscles, exercise and fatigue.

Maintaining Physical Efficiency and healthful living.

First aid in cuts, burns, scalds, stings of insects fainting, drowning, electric stock.

Exploring The Environment

The three states of matter, solid, liquid and gas.

Air is every where—Air necessary for living. Air has weight.

Air composition—qualitatively—oxygen, nitrogen, carbondioxide and water vapour—the part each plays.

Air necessary for burning; rusting—a kind of slow combustion.

Water—Its physical properties—Freezing and boiling—Uses of water. Ice lighter than water.

Water finds its level. The water level and the spirit level.

Harnessing Forces Of Nature

Lever examples and uses.

Fuels — Wood — charcoal — oil. coal and coke. Petroleum where found—crude oil.

Animal product—milk and milk products—wool, hides, horns, hoofs, bones, tendons, ligaments and cartilage.

Practical Work

Gardening should form an essential part of this year's course also. Common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed.

1. (*a*) Vegetables providing proteins, starch, minerals, vitamins—flavour—shrubs providing colour and gaiety, perfume and variety of foliage—Variety of grass. Observing the germination of a seed and growth of plants and cuttings.

Musuem Activity

A collection of samples of food articles and classifying them according as they are rich in starch, fat, proteins, vitamins etc., collection of insects in the locality and preserving them.

Scientists and their contribution

1. Pasteur
2. Jenner

அத்தியாயம் 1

உணவு

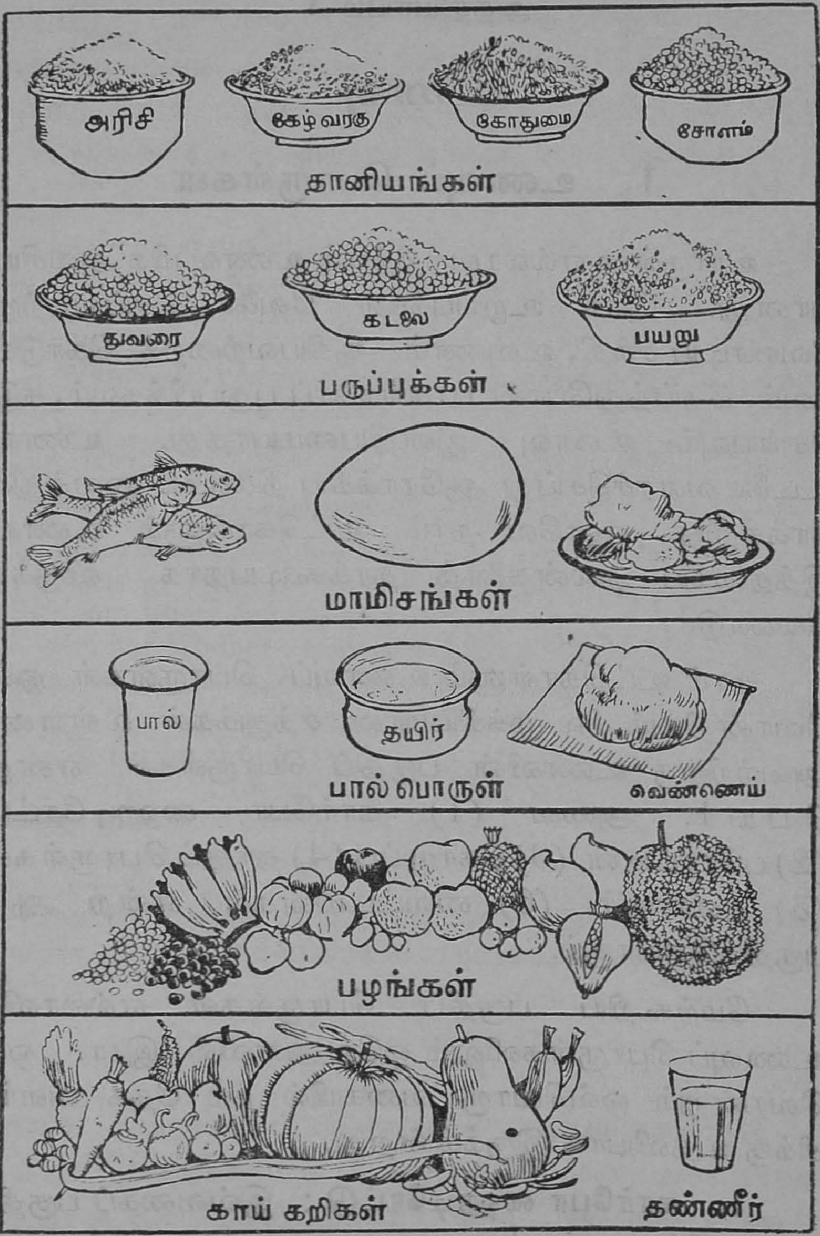
1. உணவுப் பொருள்கள்

உயிருள்ள எல்லாவற்றிற்கும் உணவு மிக அவசியமானது. தேக உறுப்புக்கள் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தி, உஷ்ணம் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கவும், தேய்ந்துபோன பாகங்களைப் புதுப்பிக்கவும், ஈடு செய்யவும் உணவு இன்றியமையாதது. உணவு உடலை வளரச்செய்து ஆரோக்கிய நிலையில் வைத்துக் காக்கிறது. எனவே நாம் உட்கொள்ளும் உணவு இத்தகைய நலன்களைத் தரக்கூடியதாக விருக்க வேண்டும்.

நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றிலும் சில முக்கியமான சத்துக்கள் உள்ளன. அவற்றிற்கு 'உணவின் பகுதிப் பொருள்கள்' என்று பெயர். அவை (1) கார்போ ஹைடிரேட்டு (2) புரோட்டீன் (3) கொழுப்பு (4) தாதுப் பொருள்கள் (5) தண்ணீர் (6) வைட்டமின்கள் என்ற ஆறு பகுதிகளேயாகும்.

மேற்கூறிய பகுதிப் பொருள்கள் எல்லாவித உணவுப் பொருள்களிலும் ஒரே அளவில் இரா. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வகையில் நம் தேக வளர்ச்சிக்கு உதவியாக இருக்கின்றது.

1. கார்போ ஹைடிரேட்டு : இவ்வகைப் பகுதிப் பொருளில் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன்



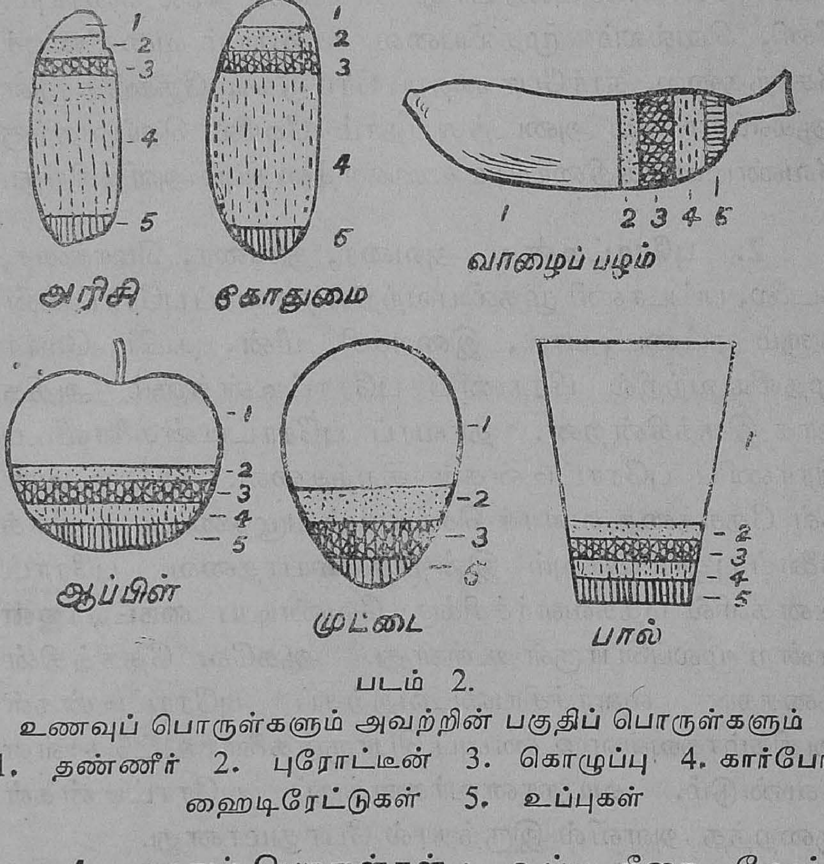
படம் 1. உணவுப் பொருள்கள்

ஆகிய மூன்று மூலகங்கள் இருக்கின்றன. இவை ஸ்டார்ச்சு, சர்க்கரை என இரண்டு வகைப்படும். அரிசி, கோதுமை, உருளைக் கிழங்கு முதலியவற்றில் பெரும்பான்மையாக உள்ள பாகம் ஸ்டார்ச்சுதான். ஸ்டார்ச்சு நீரில் கரையாது. சர்க்கரை நீரில் கரையும். சீனி, வெல்லம் முதலியவை 'கரையும் வகை'யைச் சேர்ந்தவை. கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் தேகத்தினுள் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து, நாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியையும் உஷ்ணத்தையும் அளிக்கிறது.

2. **புரோட்டீன் :** அவரை, துவரை, மொச்சை, கடலை, பட்டாணி முதலியவற்றில் தாவரப்புரோட்டீன்களும் முட்டை, பால், இறைச்சி, மீன், தயிர், மோர் முதலியவற்றில் பிராணிப் புரோட்டீன்களும் அதிகமாக இருக்கின்றன. தாவரப் புரோட்டீன்களைவிடப் பிராணிப் புரோட்டீன்கள் சிறந்தவை. புரோட்டீன்கள் தேகத்தை வளரச் செய்யவும் பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதுப்பிக்கவும் இன்றியமையாதவை. புரோட்டீன்களில் தேகவளர்ச்சிக்கு வேண்டிய **நைட்டிரஜன்** என்ற மூலப்பொருள் உள்ளது. ஆகவே தேகத்தின் தசைகள் வளர்ச்சியடைவதற்குப் புரோட்டீன்கள் அதிகமாகவுள்ள உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்ள வேண்டும். வயதானவர்களுக்குப் புரோட்டீன்கள் குறைந்த அளவில் இருந்தால் போதுமானது.

3. **கொழுப்பு :** வெண்ணெய், நெய், எண்ணெய் வகைகள், தேங்காய், வேர்க்கடலை, பால், முட்டை, இறைச்சி, மீன் முதலியவற்றில் கொழுப்பு அதிகம். தேகத்துக்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தையும்

சக்தியையும் இது கொடுக்கிறது. குளிர் நாடுகளிலுள்ளவர்கள் உஷ்ண நாடுகளிலுள்ளவர்களை விட அதிக அளவில் கொழுப்பைத் தங்கள் உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ளுதல் அவசியம்.



படம் 2.

உணவுப் பொருள்களும் அவற்றின் பகுதிப் பொருள்களும்
1. தண்ணீர் 2. புரோட்டீன் 3. கொழுப்பு 4. கார்போஹைடிரேட்டுகள் 5. உப்புகள்

4. தாதுப் பொருள்கள் : உப்பு, கீரை, மோர், காய்கறிகள், பால், முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலியவற்றில் தாதுப்பொருள்கள் அதிகமாக இருக்கின்றன. நமது எலும்புகள், பற்கள் ஆகியவை வளர்வதற்கும் வலுவடைவதற்கும் சில உப்புக்கள் தேவை. இரத்த

விருத்திக்கு அயம் கலப்படமான உப்புக்கள் அவசியம். மேற்கூறிய உணவுப் பொருள்களில் இவ்வுப்புக்கள் கலந்திருப்பதால், இவை நம் தேகத்திற்கு அவசிய மானவை.

5. தண்ணீர் : எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும் தண்ணீர் ஒரு பகுதியாக உள்ளது. இது பழங்கள், பால் முதலியவற்றில் அதிகமாகவும் அரிசி போன்றவற்றில் குறைவாகவு முள்ளது. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு செரித்து இரத்தத்துடன் சேருவதற்கும், கழிவுப் பொருள்கள் அகற்றப்படுவதற்கும் தேகத்திலுள்ள சுரப்பிகள் சரியாய் வேலே செய்வதற்கும் தண்ணீர் அவசியமானது. நமது தேகத்தின் நிறையில் சுமார் மூன்றில் இரண்டு பங்கு தண்ணீராகும்.

6. வைட்டமின்கள் : நமது ஆரோக்கிய வாழ்விற்கும் தேக வளர்ச்சிக்கும் மேற்கூறிய உணவுப் பகுதிகளைத் தவிர வேறு சில பொருள்களும் இன்றியமையாதவை. அவை வைட்டமின்கள் எனப்படும். நமது உணவில் வைட்டமின்கள் இல்லாவிடில் யாதொரு பயனு மேற்படாது. இவை பால், மோர், வெண்ணெய், கைக்குத்தல் அரிசி, நெல்லிக்காய், தக்காளிப்பழம், கொத்தமல்லி, கறிவேப்பிலே, முளைக்கீரை, காரட் கிழங்கு முதலியவற்றில் அதிகமாக இருக்கின்றன. உணவுப் பொருள்களை அதிகமாக உஷ்ணப் படுத்துவதாலும், தானியங்களை இயந்திரங்களில் குத்துவதாலும், அதிகமாகத் தீட்டுவதாலும் அவற்றிலுள்ள வைட்டமின்கள் குறைந்து விடுகின்றன.

வைட்டமின்களில் நான்கு முக்கிய வகைகள் உண்டு. அவை வைட்டமின் A, B, C, D என்பன வாம். இனி இவை ஒவ்வொன்றையும் பற்றித் தனித் தனியே தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

வைட்டமின் A: இது பால், வெண்ணெய், முட்டை, மீன் எண்ணெய், முளைக்கீரை, தக்காளி, காரட் கிழங்கு முதலியவற்றில் அதிகமாக உள்ளது. இது தேகத்திற்கு வளர்ச்சியையும் நோயை எதிர்க் கும் திறனையும் கொடுக்கிறது. இச் சத்து உணவில் குறைந்தால் கண் நோய்களும் பார்வைக் குறைவும் ஏற்படும்.

வைட்டமின் B: இது கைக்குத்தல் அரிசி, துவரை, பட்டாணி, மோர், கீரை வகைகள் முதலிய வற்றில் அதிகமாக இருக்கிறது. இது நரம்புகளைப் பலப்படுத்துகிறது. இச் சத்து நமது உணவில் குறைந் தால் பெரிபெரி என்ற நரம்பு சம்பந்தமான நோய் உண்டாகும்.

வைட்டமின் C: இது ஆரஞ்சுப்பழம், நெல்லிக் காய், தக்காளிப்பழம், எலுமிச்சம்பழம், முளைக்கும் தானியங்கள் முதலியவற்றில் இருக்கிறது. இது நம் இரத்தக் குழாய்களை வலுவடையச் செய்கிறது. இச் சத்து நம் உணவில் குறைந்தால் பற்களின் ஈறுகளி லிருந்து இரத்தம் வடியும்; ஸ்கர்வி என்ற நோயும் ஏற்படும்.

வைட்டமின் D: இது வெண்ணெய், மீன் எண்ணெய் முதலியவற்றில் இருக்கிறது. நாம் வெயி லில் காயும்போது இயற்கையாகவும் நமது தோலில்

இது உண்டாகிறது. இது நமது உணவிலுள்ள கால்சியம் உப்புக்களை எடுத்துப் பற்களுக்கும் எலும்புகளுக்கும் கொடுத்து அவற்றைப் பலப்படுத்துகின்றது. நமது உணவில் இச்சத்து குறைவு பட்டால் பற்களும் எலும்புகளும் உறுதியடையா; மேலும் ரிக்கெட்ஸ் என்ற நோய் உண்டாகும்.

நாம் ஆரோக்கியத்துடனும் உடல் வளர்ச்சியுடனும் இருக்க வேண்டுமானல் நமது உடலுக்கு வேண்டிய மேற்கூறிய சத்துக்கள் எல்லாம் அடங்கிய உணவையே உட்கொள்ளுதல் வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு நமக்கு என்ன பயன்களைத் தருகிறது?
2. உணவின் பகுதிப் பொருள்கள் யாவை?
3. கார்போ ஹைடிரேட்டுகளின் இருவகைகள் யாவை? உதாரணங்கள் கொடு.
4. புரோட்டீன்கள் நமது உடலுக்கு எவ்வாறு பயன் படுகின்றன?
5. கொழுப்பு நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது?
6. தாது உப்புக்கள் ஏன் உணவில் சேரவேண்டும்?
7. நமது உடலுக்குத்தண்ணீர் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?
8. வைட்டமின்கள் என்பவை யாவை? நமது உணவில் அவை இருக்கவேண்டிய அவசியம் என்ன?
9. கைக்குத்தல் அரிசி இயந்திரத்தில் குத்தும் அரிசியை விட ஏன் மேலானது?
10. பெரிபெரி, ரிக்கெட்ஸ், ஸ்கர்வி முதலிய நோய்கள் எதனல் ஏற்படுகின்றன?
11. வைட்டமின்கள் ஒவ்வொன்றும் இருக்கும் உணவுப் பொருள்களில் வகைக்கு இரண்டு கூறு.
12. வைட்டமின் 'A' குறைவினல் ஏற்படும் நோய்கள் யாவை?

2. கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும்

உணவின் அளவு : முன்பாடத்தில் உணவின் பகுதிப் பொருள்களைப்பற்றித் தெரிந்து கொண்டோம். இப்பாடத்தில் ஒவ்வொருவரும் புசிக்க வேண்டிய உணவின் அளவு என்ன என்பதையும் எம்மாதிரியான உணவைப் புசிக்கவேண்டும் என்பதையும் தெரிந்து கொள்ளுவோம். ஆரோக்கிய நிலையிலுள்ள நடுத்தர வயதுடையவருக்குத் தினசரி தண்ணீர் தவிர சுமார் 600 கிராம் நிறையுள்ள உணவு வேண்டும். இவ்வுணவில் 75 கிராம் புரோட்டீனும், 75 கிராம் கொழுப்பும் போக மீதியுள்ளவை கார்போ ஹைடிரேட்டாக இருக்க வேண்டும்.

கலப்பு உணவின் அவசியம் : தென்னிந்தியராகிய நாம் அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்ளுகிறோம். அரிசியில் கார்போஹைடிரேட்டு அதிகமாகவும் புரோட்டீனும் கொழுப்பும் மிகக் குறைவாகவுமிருக்கின்றன. எனவே அரிசிச் சோறு ஒன்றையே உண்ணும் ஒருவருக்குக் கார்போஹைடிரேட்டு மிகுந்த அளவில் கிடைக்கும்; புரோட்டீனும் கொழுப்பும் தேவையான அளவு கிடைப்பதில்லை. மாமிச உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு இல்லை; புரோட்டீனும் கொழுப்புமே இருக்கின்றன. இக்காரணத்தால் அரிசியை அதிகமாக உண்கிறவர்களும் மாமிச உணவை அதிகமாக உண்கிறவர்களும் உணவுக் குறைவுபாடுகளால் நோயுறுகின்றனர்.

அரிசியை முக்கிய உணவாகக் கொள்ளுபவர்கள் புரோட்டீனைப் பெறுவதற்குத் துவரை, கடலை போன்ற பொருள்களையும், கொழுப்பைப் பெறுவதற்கு நெய், பால், எண்ணெய் முதலியவைகளையும் போதுமான அளவு சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். மாமிச உணவு சாப்பிடுகிறவர்கள் இறைச்சி, மீன், முட்டை ஆகிய வற்றை அரிசியுடன் சேர்த்துப் கார்போஹைடிரேட்டைப் பெறலாம். கோதுமையில் கார்போஹைடிரேட்டு, புரோட்டின், கொழுப்பு முதலியவற்றின் விகிதம் அரிசியிலுள்ளதைவிட அதிகமாகவிருக்கிறது. ஆகவே அரிசியைவிடக் கோதுமை சிறந்த உணவாகிறது. மேற்கூறிய மூன்று பகுதிகளுடன் தாது உப்புக்களும் வைட்டமின்களும் தகுந்த அளவில் இருந்தால் தேகம் நன்கு வளரவும் ஆரோக்கிய நிலையிலிருக்கவும் கூடும். காய்கறிகள், கீரை வகைகள், பழங்கள் முதலியவற்றை நமது உணவுடன் தாராளமாகச் சேர்த்துக்கொண்டால் ஆரோக்கியமாக வாழலாம். இவ்வாறு பலவகை உணவுப் பொருள்களைக் கலந்து உண்ணக்கூடிய உணவு **கலப்பு உணவு** எனப்படும்.

கம்பு, கேழ்வரகு முதலிய தானியங்கள் : இவற்றில் அரிசியில் இருப்பதைவிடக் கார்போஹைடிரேட்டுகள் சிறிது குறைவு; மற்றச் சத்துக்கள் சிறிது அதிகம். இவை விலை குறைவு. ஆனால் அரிசியைப்போல் எளிதில் செரிக்கக் கூடியவையல்ல. கம்பு, சோளம் ஆகியவற்றில் B-வைட்டமின் அதிகம். கேழ்வரகில் கால்சியம் உப்பு இருக்கிறது. கம்பில் கொழுப்பும் புரோட்டீனும் சரியான விகிதத்திலிருப்பதால் மற்ற

தானியங்களைவிட அதைச் சிறந்த உணவுப் பொருளாகக் கருதலாம்.

எண்ணெய் விதைகள் : இவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் மிகக் குறைவு; கொழுப்பு மிக அதிகம்; புரோட்டீனும் உண்டு. இவை நமக்குச் சக்தியையும் உஷ்ணத்தையும் கொடுக்கும். வேர்க்கடலை, எள், பாதாம் பருப்பு, முந்திரிப் பருப்பு ஆகியவற்றில் சுமார் பாதிக்குமேல் கொழுப்பு உள்ளது. தானிய உணவை உண்போர் தமக்குத் தேவையான கொழுப்புச் சத்தைப் பெற எண்ணெய், நெய், வெண்ணெய் ஆகியவற்றை உபயோகிக்க வேண்டும்.

பால் : பாலில் உடல் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவுச் சத்துக்களும், சக்தியைக் கொடுக்கும் உணவுப் பொருள்களும் சரியான அளவில் உள்ளன. மேலும் அது எளிதில் செரிக்கக்கூடிய திரவ நிலையில் உள்ளது. ஆகவே பால் ஒரு பூரண உணவாகும்.

சரிவிகித உணவு : ஒருவனுடைய உணவும், அதன் அளவும் அவன் செய்யும் வேலை, அவனுடைய வயது, இருக்குமிடத்தின் தட்பவெப்ப நிலை முதலியவற்றைப் பொறுத்திருக்கும். கடினமாய் வேலை செய்பவருக்கு அதிக உணவு தேவை. குளிர் நாடுகளிலுள்ளவர்களுக்கு அதிக உஷ்ணம் தரக்கூடிய உணவு அவசியம். நமது உணவு கலப்பு உணவாயினும் அதில் பகுதிப் பொருள்கள் சரியான விகிதத்தில் அமைந்திருக்க வேண்டும். புரோட்டீனும் கொழுப்பும் தனித்தனியே சுமார் 12% இருக்கப் பருப்பு வகைகளை

ஏற்ற அளவில் சேர்க்கவேண்டும். தாது உப்புக்களும் வைட்டமின்களும் கிடைக்கப் பழங்களையும் காய்கறி களையும் உணவில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். அரிசி உணவு புசிப்பவர்கள் நாள்தோறும் பாலையும் உட்கொண்டால் உணவின் சத்துப் பற்றுக் குறை நீங்கும். ஆகவே நமக்குத் தேவையான பகுதிப் பொருள்கள் சரியான விகிதத்தில் அமைந்துள்ள கலப்பு உணவுதான் **சரிவிகித உணவு** எனப்படும்.

கேள்விகள்

1. நடுத்தர வயதுள்ள ஒருவருக்குத் தினசரி வேண்டிய உணவின் அளவு என்ன?

2. அரிசிச் சோறு மட்டும் உட்கொண்டால் என்ன நேரிடும்?

3. கலப்பு உணவு என்பது யாது?

4. அரிசியைக் காட்டிலும் கோதுமை எவ்வாறு சிறந்தது?

5. காய்கறிகள், கீரைகள், பழங்கள் முதலியவற்றை அதிகமாய்ச் சேர்த்துக் கொள்வதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?

6. பால் ஏன் பூரண உணவு எனக் கருதப் படுகிறது?

7. சரிவிகித உணவு என்பது என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி

பலவிதத் தானியங்கள், பருப்புகள், எண்ணெய் விதைகள், கொட்டைகள் ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே கண்ணாடிப் புட்டிகளில் சேகரித்துப் பெயர் எழுதி ஒட்டி, ஒவ்வொன்றிலும் என்ன அளவில் ஸ்டார்ச்சு, கொழுப்பு, புரோட்டீன், வைட்டமின் ஆகியவை அடங்கியிருக்கின்றன என்பதைக் குறித்துப் பள்ளிக்கூடப் பொருட் காட்சிச் சாலையில் வைக்கவும்.

3. சாதாரண பானங்கள்

தினந்தோறும் இரண்டு மூன்று வேளைகள் நாம் உணவு புசிப்பதைத் தவிர, பல தடவை பல விதமான பானங்களை அருந்துகின்றோம். பானங்களில் சிறந்தது சுத்தமான தண்ணீர். நாம் பருகும் மற்ற பானங்களைப் பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

தேயிலை : சாதாரணமாய்த் தேநீரை எல்லோரும் அருந்துகிறார்கள். ஏனெனில் இதைச் சாப்பிட்டவுடன் ஒருவித உற்சாகம் ஏற்படுகிறது. இதில் உள்ள **தீன்** என்ற பொருளே இந்த உற்சாகத்தை ஊட்டுகிறது. அடிக்கடி தேயிலைப் பானத்தைச் சாப்பிட்டால் தீன், நாடி மண்டலத்தைக் கெடுத்துவிடும்; தூக்கம் வராது. இதில் உள்ள **டானின்** என்ற மற்றொரு பொருள் ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன் முதலிய உணவுப் பொருள்களைச் செரிக்கவிடாமல் தடுக்கும். தேயிலைப் பானத்தில், அதில் கலக்கப்படும் பாலில் உள்ள சத்துக்களைத் தவிர வேறு எதுவும் இல்லை.

காப்பி : நம்மில் பலர் தவறாது அருந்தும் பானம் இது. இதை அருந்தியவுடன் உண்டாகும் சுறுசுறுப்பு உண்மையானதன்று. அது வெறும் உணர்ச்சியே யாகும். காப்பியில் **காபின்** என்ற பொருள் இருக்கிறது. அது நமது நரம்புகளை அதிக வேலை செய்யத் தூண்டுகிறது. காப்பி குடித்த சிறிது நேரத்திற்குப்பின் நரம்புகள் மிக்க தளர்வை அடைந்துவிடும். ஆகவே நாளடைவில் இப்பானம் பலவீனத்தை உண்டாக்கும். மேலும் இது உணவைச் செரிக்க வைக்கும் உறுப்புகளையும் கெடுத்து விடும்.

கொக்கோ : தேயிலையையும் காப்பியையும் போல் அல்லாமல் கொக்கோவில் சிறிது ஸ்டார்ச்சும் புரோட்டீனும் இருக்கின்றன. கொக்கோவைக் கொதிக்க வைத்ததும் அதில் உள்ள ஸ்டார்ச்சு கரைந்துவிடும். இதில் **தீயோபுரோமின்** என்ற உற்சாகம் ஊட்டும் பொருள் இருக்கிறது. கொக்கோ விதைகளை வறுத்துப் பொடிசெய்து அத்துடன் வெண்ணெய், சர்க்கரை, வாசனைப் பொருள்களைச் சேர்த்து, சாக்கோலேட் என்ற இனிப்புத் தின்பண்டம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதைக் குழந்தைகள் விரும்பிச் சாப்பிடுவார்கள்.

ஓவல்டின், ஹார்லிக்ஸ் : இவை பாலிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் சிறந்த பொருள்கள். குழந்தைகளுக்கும் நோயாளிகளுக்கும் இவை சிறந்த தேக ஆரோக்கியத்தையும் சுறுசுறுப்பையும் அளிக்கும்.

எலுமிச்சம்பழச்சாறு : இது கோடைக்காலத்திற்குச் சிறந்த பானம். இது தேகத்தில் உள்ள மிகுந்த வெப்பத்தைக் குறைக்கும். இதில் வைட்டமின் C உள்ளது. இதைச் சாப்பிட்டால் உற்சாகம் உண்டாகும். எலுமிச்சம்பழச் சாற்றுடன் தண்ணீர் சேர்த்து, சர்க்கரையும் கலந்து சாப்பிட மிக ருசியாயிருக்கும்.

வேறு பானங்கள் : தக்காளி, ஆரஞ்சு போன்ற பழங்களின் சாறுகளையும் சாப்பிடுதல் நலமாகும். இளநீர், பதனீர் முதலிய இயற்கைப் பானங்கள் தேகத்திற்கு நல்லவை. சோடா, கலர் முதலிய செயற்கைப் பானங்களில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு கரைக்கப்பட்டிருப்பதால் அவை செரித்தலை விரைவுபடுத்தும்.

நீராகாரம் (Water of cold rice) : நம் நாட்டில் இரவு சமைத்த அரிசிச் சோற்றை நீரில் போட்டு வைக்கிருர்கள். மறுநாள் காலையில் அதை நீரும் சோறுமாக உண்பார்கள். இதை நீராகாரம் என்பார்கள். சோறு ஊறிய நீரில் நல்ல வைட்டமின் சத்துக்கள் இருப்பதாகச் சொல்லப்படுகிறது. மேலும் இந் நீராகாரம் உடலுக்குக் குளிர்ச்சியைக் கொடுக்கும். வளரும் பிள்ளைகளுக்கு இதைக் காலையில் கொடுப்பது மிகவும் நல்லது.

தயிர், மோர் : பால் புளித்தால் தயிர் ஆகும். பாலிலுள்ள உணவுச் சத்துக்கள் தயிரிலும் இருக்கின்றன. தயிரிலிருந்து வெண்ணெய் நீக்கப்பட்டால் மோர் ஆகும். இது எளிதில் செரிக்கக் கூடியது. மோரில் கொழுப்புச் சத்துக்களைத் தவிர மற்ற சத்துக்கள் எல்லாம் இருக்கும். தயிரிலும் மோரிலும் உள்ள 'பாக்டிரியா'க்கள் நமக்கு நன்மை செய்யக் கூடியவை. மேலும் இவை நம் குடலில் உணவுப் பொருள்கள் அழுகாதவாறு காக்கும்.

கேள்விகள்

1. பானங்களில் சிறந்தது எது?
2. காப்பி, டீ முதலியவைகளை அருந்துவதால் ஏற்படும் கெடுதிகள் என்ன?
3. நமது தேக ஆரோக்கியத்திற்கு ஏற்ற சில பானங்களைக் கூறு.
4. சாக்கோலேட் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது?
5. எலுமிச்சம் பழச்சாறு எவ்வாறு நன்மைதரக் கூடியது?
6. தயிரிலும் மோரிலும் என்ன உணவுப் பகுதிகள் இருக்கின்றன?
7. நீராகாரம் என்பது என்ன?

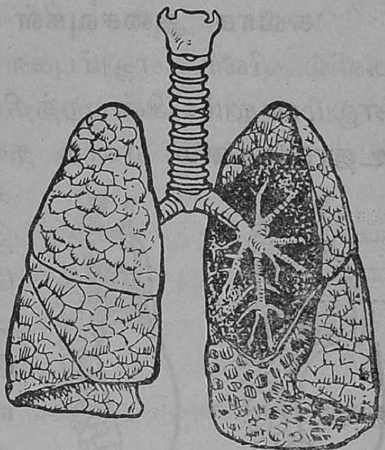
அத்தியாயம் 2

சுவாசித்தல்

4. நமது சுவாச உறுப்புக்கள்

நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்கொள்ளும் காற்று மூக்கின் வழியே நமது உடலுக்குள் செல்லுகிறது.

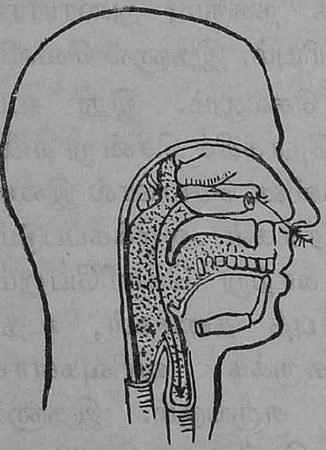
நமது மார்புக் கூட்டில் **நுரையீரல்கள்** என்ற உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. பக்கத்துக்கு ஒன்றுக இரண்டு நுரையீரல்கள் உள்ளன. அவை இரண்டிலும் பல சிறு பைகள் இருக்கின்றன. நாம் சுவாசிக்கும் காற்று உட்செல்லும்போது நுரையீரல்கள் விரிவடையும். காற்றை வெளிவிடும்போது அவை சுருங்கும். இவ்விதம் நுரையீரல்கள் விரிந்து சுருங்குவதற்கு ஏற்றதாக மார்புக்கூடு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம் 3.

நுரையீரல்களின் அமைப்பு

காற்று உள்ளே செல்லும் வழி: காற்று மூக்கிலிருந்து தொண்டை, மூச்சுக் குழல் இவற்றின் வழியே உள்ளே செல்லுகிறது. இக்குழல் அடிப் பாகத்தில் இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிந்து, இரு நுரையீரல்

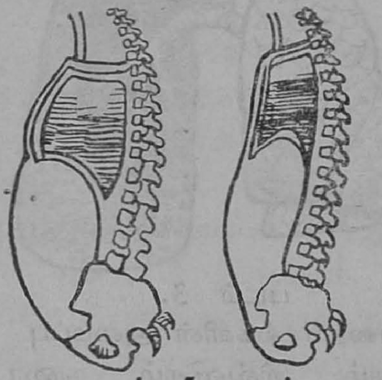


படம் 4.

காற்று செல்லும் வழி

களுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு கிளைக் குழலும் பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. மிக நுட்பமான கிளைகளின் மெல்லிய நுனியில் சுவரையுடைய காற்றுப்பைகள் உண்டு.

சுவாச அசைவுகள் : நமது மார்பறை, பக்கங்களில் விலா எலும்புகளாலும், முன்புறத்தில் மார்பு எலும்பாலும், பின்புறத்தில் முதுகெலும்பாலும், கீழே உதரவிதானம் என்ற தசைத் தகட்டினுலும் பாதுகாப்புடன் அமைந்துள்ளது. இது சுருங்கி விரியும் போது நடுப்பகுதி தாழ்ந்து உயரும். உதரவிதானம் கீழ் நோக்கி நகர்ந்து தட்டையாகும். அப்போது விலா எலும்புகளின் தசைகளுடைய செயலால் மார்புக் கூடுவெளிப் புறமாக நகரும்; நுரையீரல்கள் விரியும். இதனுல் வெளிக் காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்லும். இது உட்சுவாசம். உதரவிதானம் மேல் நோக்கிச் சென்று வளைவாகும். விலா எலும்புத் தசைகளின் செயலால் இவை உட்புறமாக ஒடுங்கும். நுரையீரல்கள் அமுக்கப்படும். அதனுல் காற்றறைகளிலுள்ள காற்று வெளியேறும். இது வெளிச் சுவாசம். மார்புத் தசைகள், உதரவிதானம் ஆகியவற்றின் சுருக்க விரிவுகளால் மார்பறை மாறிமாறி விரிந்து சுருங்கும். இதனுல் காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்லமுடிகிறது. ஓர் உட்சுவாசமும் ஒரு வெளிச்சுவாசமும் சேர்ந்து ஒரு



படம் 5. மார்பு விரிதலும் சுருங்குதலும்

சுவாசமாகும். நாம் சாதாரணமாக ஒரு நிமிடத்தில் 16 அல்லது 17 தடவை சுவாசிக்கிறோம்.

சுவாசித்தலால் ஏற்படும் மாறுதல்கள்: நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்செல்லும் காற்று நுரையீரல்களிலுள்ள காற்றுப் பைகளில் நிரம்புகிறது. அவற்றின் உள்பக்கத்தில் மயிரிழை போன்ற பல இரத்தக் குழாய்கள் படர்ந்திருக்கும். அவற்றில் அசுத்த ரத்தம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும். நாம் உட்கொள்ளும் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் காற்றுப்பைகளின் மெல்லிய சுவர்களின் வழியாக ஊடுருவிப்போய், இரத்தக் குழாய்களிலுள்ள இரத்தத்துடன் கலக்கும். அதனுல் இரத்தம் ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுச் சுத்தமடைகிறது. இரத்தத்தில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் நீராவியும் காற்றுப் பைகளில் உள்ள காற்றுடன் கலந்து வெளியேறுகிறது.

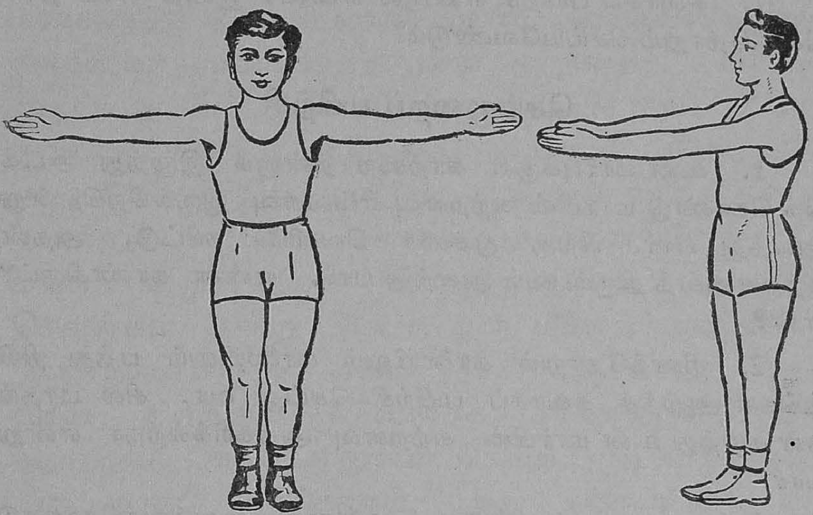
ஒழுங்காகச் சுவாசிக்கும் முறை: நாம் மூக்கினுலேயே சுவாசிக்கவேண்டும்; வாயினுல் சுவாசிப்பது கூடாது. மூக்கினுல் சுவாசிப்பதால் காற்று உள்ளே செல்லும்போது அதிலுள்ள தூசு முதலிய அசுத்தங்கள் மூக்கினுள் உள்ள உரோமங்களால் தடுக்கப்பட்டு, அங்கே உண்டாகும் சளியில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. மேலும் குளிர்ந்த வெளிக் காற்று குறுகலான மூக்குப் பாதையின் வழியாகச் செல்லும்போது உஷ்ணமடைகிறது. வாயினுல் சுவாசித்தால் அசுத்தக் காற்று உள்ளே சென்று நோய்கள் உண்டாகும். குளிர்ந்த காற்று உட்சென்ருல் தொண்டை, மூச்சுக்குழல், நுரையீரல்கள் முதலிய உறுப்புக்களேப் பாதிக்கும். வாயினுல் சுவாசிப்பதால் மூக்குப் பாதையில் சதை வளர்ந்து

அடிஞுயிடு என்ற நோய் உண்டாகும்; உதடுகள் தடித்துப் பற்கள் நீளும்; வாய் திறந்தபடியே இருக்கும்; முகம் விகாரமடையும். ஆகவே மூக்கினுல் சுவாசிக்கப் பழகிக்கொள்வது நல்லது.

சுவாசப் பயிற்சி: நாம் சுவாசிக்கும்போது ஆழ்ந்து மூச்சுவிடும் பழக்கம் ஏற்படவேண்டும். இவ்விதம் செய்தால், நுரையீரல்களில் காற்று நிரம்பி, ஒவ்வொரு தடவையும் நாம் காற்றை வெளிவிடும்போது அதிக அளவு காற்று வெளியாகும். ஓடியாடி விளையாடும்போது நாம் ஆழ்ந்து சுவாசிக்கிருேம். சுத்தமான காற்றுள்ள வெளிப்புறங்களில் தினந்தோறும் காலையிலாவது மாலையிலாவது ஓடியாடி விளையாடுவது நல்லது. வீட்டிலுள்ள சன்னல்கள் எல்லாவற்றையும் திறந்து வைத்தால் நல்ல காற்ருேட்டம் ஏற்படும். திறந்த வெளிகளில் நாம் சுவாசப் பயிற்சிகள் செய்தால் நமது காற்றுப் பைகள் விரிவடையும்; நாம் அகன்ற மார்பையும் உடல் வலிமையையும் பெறலாம்.

சுவாசப் பயிற்சி செய்யும் முறை : திறந்தவெளியில் அல்லது நல்ல காற்ருேட்டமுள்ள இடத்தில் நிமிர்ந்து நின்றுகொண்டு கைகளிரண்டையும் உள்ளங்கைகள் சேரும்படி முன்ளுேக்கித் தோளுயரத்தில் நீட்ட வேண்டும். பிறகு நீட்டிய கைகளை நீட்டியபடியே பக்கவாட்டில் அதே உயரத்தில் பிரித்து, ஒன்றுக்கொன்று நேர் எதிர்த் திசையில் இருக்கும்படி நன்ருக நீட்ட வேண்டும். இப்பொழுது மார்பு நன்கு விரியும்; வெளிக்காற்று சுவாசப் பைக்குள் செல்லும். ஒரு விநாடிக்குப் பிறகு கைகளை முதலிலிருந்தது போல்

முன்னேக்கி நீட்டவேண்டும். இப்பொழுது மார்பு சுருங்கும்; சுவாசப்பையிலிருந்து காற்று வெளியேறும்.



படம் 6. சுவாசப் பயிற்சி செய்யும் முறை.

இம்மாதிரி காலையிலும் மாலையிலும் பத்து நிமிடங்கள் சுவாசப் பயிற்சி செய்வது உடலுக்கு மிகவும் நல்லது.

கேள்விகள்

1. நமது சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை?

2. நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்று எவ்வாறு நுரையீரல்களை அடைகிறது?

3. காற்றுப் பைகளில் அசுத்த ரத்தம் எவ்விதம் சுத்தமடைகிறது?

4. உதர விதானம் என்பது என்ன? அதன் வேலை என்ன?

5. மூக்கினுல் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் நன்மை என்ன?

6. வாயினுல் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமை என்ன?

7. சுவாசப் பயிற்சி என்ருல் என்ன? இதை ஏன் நாம் தினந்தோறும் செய்யவேண்டும்?

செய்முறைப் பயிற்சி

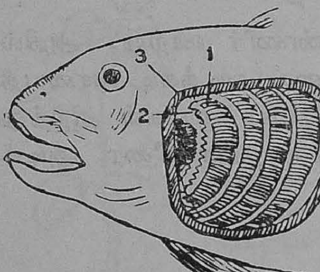
1. உன் மார்புக்குள் காற்றை நன்ருக இழுத்து அடக்கிக் கொண்டு மார்பின் சுற்றளவு எவ்வளவு இருக்கிறதென்று அளந்து பார். பிறகு மூச்சை வெளியே விட்டு, அதன் சுற்றளவைத் திரும்பவும் அளந்து பார். என்ன காண்கிருய்? ஏன்?

2. தினந்தோறும் காலையிலும் மாலையிலும் பத்து நிமிடங்கள் ஆழ்ந்த சுவாசப் பயிற்சி செய்து வா. சில மாதங்கள் கழித்து உன் மார்பின் சுற்றளவு அதிகரிக்கிறதா என்று பார்.

3. ஒரு கடிகாரத்தை முன்னுல் வைத்துக்கொண்டு சாதாரணமாக நீ ஒரு நிமிடத்தில் எத்தனை தடவை சுவாசிக்கிருய் என்பதைக் கவனி.

5. மீன் சுவாசித்தல்

நமக்கு நுரையீரல்கள் இருப்பதால் வாயுமண்டலத்திலுள்ள காற்றை நம்மால் சுவாசிக்க முடிகிறது. மீன்களுக்கு நுரையீரல்கள் இல்லை. ஆகையால் அவைகளால் வாயுமண்டலத்திலுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்க முடியாது. மீன் தண்ணீரில் வாழும் பிராணி. மீனைத் தண்ணீரிலிருந்து எடுத்துத் தரையில் போட்டால் அது சீக்கிரம் இறந்துவிடும். அது தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கான பிரத்தியேகமான உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. அதற்குச் **செவுள்கள்** என்று பெயர். ஒரு மீனைத் தண்ணீரில் இருக்கும்பொழுது கவனித்தால் அடிக்கடி அதன் வாய் திறந்து மூடுவதைக் காணலாம். அதே சமயத்தில் பக்கங்களிலுள்ள செவுள் மூடிகளும் மூடித் திறப்பதைப் பார்க்கலாம். அது தண்ணீரை உட்கொள்ளுவதற்காகவே இவ்வாறு செய்கிறது.



படம் 7.
மீனின் செவுள்கள்
1. செவுள்கள்
2. செவுள் எலும்புகள்
3. செவுள் பிளவு

மீனின் வாய்க்குச் சற்றுப் பின்னுல் பக்கத்திற்கு நான்காகச் சீப்பு போன்ற உறுப்புக்கள் சிவந்த நிறத்துடன் இருக்கின்றன. இவைகளே செவுள்கள் ஆகும். செவுள்களில் அநேக மெல்லிய ரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. செவுள்கள் அறைகளில் அமைக்கப்பட்டுச் செவுள் மூடிகளால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன.

வாயின் வழியே உட்செல்லும் தண்ணீர் செவுள்களை அடைகிறது. அங்குள்ள இரத்தக் குழாய்கள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்கின்றன. அதற்குப் பதிலாக இரத்தக் குழாய்களினுள்ளிருக்கும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைத் தண்ணீரில் கரைத்துவிடுகின்றன. இந்தத் தண்ணீர் செவுள் மூடிகளின் வழியே வெளியேறுகிறது. இவ்விதம் சுத்தமடைந்த ரத்தம் ஆக்ஸிஜனைத் தேகத்தின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லுகிறது.

கேள்விகள்

1. மீனைக் கரையிலெடுத்துப் போட்டால் அது ஏன் இறந்து விடுகிறது ?
2. மீன் தண்ணீருக்குள் வாயை அடிக்கடி திறந்து மூடுவது ஏன்?
3. மீன் எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி

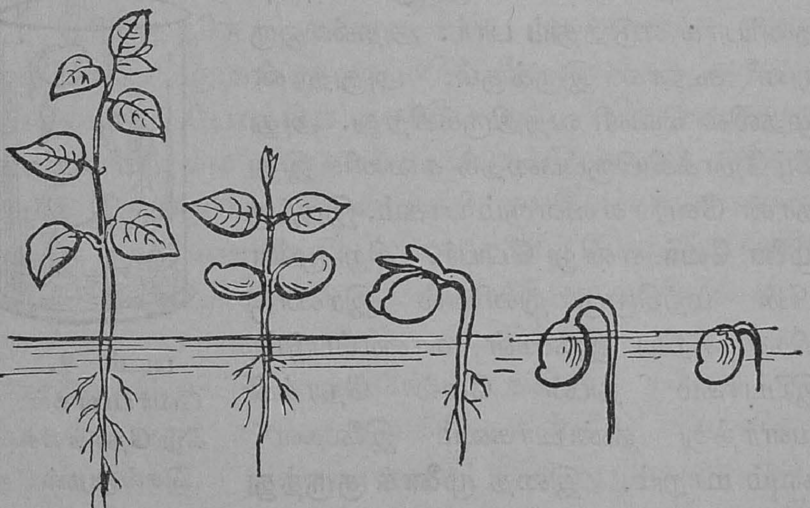
ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் தண்ணீர் ஊற்று. அதில் சில மீன்களைப் பிடித்துப் போடு. அவை அடிக்கடி வாயைத் திறந்து மூடுவதையும் அவற்றின் செவுள் மூடிகள் திறந்து மூடுவதையும் கவனி. தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரை அடிக்கடி மாற்றிக் கொண்டிருக்கவேண்டும்.

அத்தியாயம் 3

பிறத்தலும் வளர்த்தலும்

6. தாவரங்களின் வளர்ச்சி

பெரும்பான்மையான தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்துதான் உண்டாகின்றன. விதைகளிலிருந்து செடிகள் முளைக்கும் விதத்தை அறிய நாம் முதலில் விதையின் அமைப்பைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். அவரை, துவரை, நெல், சோளம் முதலியவற்றின் விதைகளை ஊறவைத்துப் பரிசோதனை செய்துபார். அவரை, துவரை இரண்டிலும் இரண்டு பருப்புக்கள் இருக்கும். ஆனால் நெல், சோளம் முதலியவற்றில் ஒரே ஒரு பருப்புத்தான் உண்டு. அவரை, துவரை போன்ற இரு பருப்புள்ள விதைகள் இரு விதையிலையுள்ளவை என்றும் நெல், சோளம் போன்ற

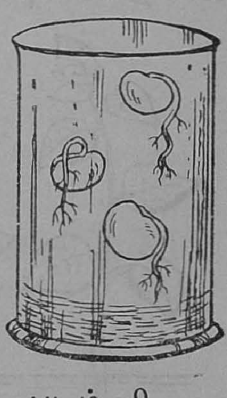


படம் 8. அவரை முளைத்தல்

ஒரு பருப்புள்ளவைகள் **ஒரு விதையிலையுள்ளவை** என்றும் சொல்லப்படுகின்றன.

விதை முளைத்தல் : உலர்ந்த விதைகள் முளைப்பதில்லை. ஒரு நாள் முழுவதும் தண்ணீரில் ஊறிய சில விதைகளை எடுத்துப் பார். சாதாரண விதைகளை விடப் பருத்திருக்கும். ஒரு விதையை மெதுவாக விரல்களால் அழுத்து. என்ன காண்கிறாய்? விதையின் ஓரத்தில் ஒரு வெளுப்புக் கோடு இருக்கிறது. விதையை ஒரு தோல் மூடிக் கொண்டிருக்கிறது. தோலை எடுத்து விட்டு உள்ளிருக்கும் பாகங்களைக் கவனி. உள்ளே இரண்டு பருப்புக்களும் அவற்றின் இடையே ஒரு சிறு முளையும் இருக்கும். இதற்கு **முளைக் கரு** என்று பெயர். சதைப் பற்றுள்ள இரண்டு பருப்புக்களுக்கும் **விதை இலைகள்** என்று பெயர்.

விதையிலுள்ள சிறு முளையைத் தனியாக எடுத்துப் பார். அதன் ஒரு நுனி கூராக இருக்கும். அதுதான் முதலில் வெளி வந்திருக்கிறது. அது கீழ்நோக்கியிருப்பதைக் கவனி. இது தான் வேராக வளரும் பாகம். இதற்கு **முளை வேர்** என்று பெயர். சிறு முளையின் மற்றொரு நுனியில் இரண்டு மிகச் சிறிய இலைகள் காணப்படும். இப்பாகம் தான் மேல் நோக்கி வளர்ந்து தண்டாகவும் இலைகளாகவும் மாறும். இதை **முளைக் குருத்து** என்பார்கள்.



படம் 9.
வேர்ப்பாகம்
கீழ் நோக்கிச்
செல்லுதல்

சில அவரை விதைகளை மண்ணில் ஊன்றித் தண்ணீர் ஊற்று. அவ்விதைகளிலிருந்து செடிகள் முளைத்து வருவதைக் கவனி. முதலில் முளைவேர் விதையிலிருந்து வெளிக்கிளம்பிக் கீழ்நோக்கிப் பூமிக்குள் செல்லும். பிறகு முளைக்குருத்து பூமிக்கு வெளியே வந்து பசுமை நிற இலைகளாகத் தோற்றமளிக்கும். சிறிது சிறிதாக வேர்ப்பாகமும் தண்டுப் பாகமும் வளர்ச்சி அடைவதைக் கவனி. வேர் பெரிதாகி, கிளைகள் விட்டு ஆழத்தில் செல்லும். தண்டுப் பாகம் உயர்ந்து வளர்ந்து மேலும் மேலும் இலைகளை வெளி விடும். சில நாட்களுக்குப் பின் விதை இலைகள் சுருங்கி வாடித் தண்டிலிருந்து கீழே விழுந்து விடும். இப்பொழுது செடி தன் உணவைத் தானே தேடிக் கொள்ளும் சக்தியைப் பெறுகிறது.

விதை முளைத்தலுக்கான சாதனங்கள் :

பரிசோதனை : நான்கு சிறிய முகவைகளை எடுத்துக்கொள். முதல் முகவையில் சில உலர்ந்த அவரை விதைகளைப் போட்டுத் தனியே வை. இரண்டாவது முகவையில் சில விதைகளைப் போட்டு அவை நன்ருக மூழ்கி இருக்கும்படி நீர் ஊற்றித் தனியே வை. மூன்ருவது முகவையில் சில விதைகளைப் போட்டுப் பனிக் கட்டித்துண்டங்களால் மூடிக் குளிர் அலமாரியில் வை. நான்காவது முகவையின் அடியில் கொஞ்சம் வைக்கோலைப் போட்டு வைக்கோல் நன்ருக நனைந்திருக்கும்படி நீரை விடு. வைக்கோலின்மீது சில விதைகளைப் போடு. இவ்விதைகள் நீரில் மூழ்காமல் ஈரம் பட்டுக்கொண்டிருக்கும். இம்முகவையையும் தனியே

வை. மூன்று அல்லது நான்கு நாட்கள் கழித்து நான்கு முகவைகளேயும் எடுத்துப் பார்.

முதல் முகவையில் இருந்த விதைகள் முளேக்க வில்லே. இம் முகவையில் காற்று இருந்தது; ஈரம் இல்லே. இரண்டாவது முகவையிலிருந்த விதைகளும் முளேக்கவில்லே. இம்முகவையில் ஈரம் இருந்தது. ஆனல் விதைகள் நீரில் மூழ்கியிருந்ததால் காற்றில்லே. மூன்ருவது முகவையிலும் விதைகள் முளேக்கவில்லே. இதில் காற்று, ஈரம் இரண்டும் இருந்தன. ஆனல் உஷ்ணம் இல்லே. நான்காவது முகவையிலிருந்த விதைகள் முளேத்திருக்கின்றன. இதில் காற்று, ஈரம், மித உஷ்ணம் இம்மூன்றும் இருந்தன. இச்சோதனே யிலிருந்து நாம் தெரிந்துகொள்வது: விதைகள் முளேக்க, காற்று, ஈரம், மித உஷ்ணம் இம்மூன்றும் அவசியம். இவைகளில் ஒன்றில்லாவிட்டாலும் விதைகள் முளேப்பதில்லே.

கேள்விகள்

1. விதையின் பாகங்கள் எவை?
2. நாற்றுக்கு விதை இலேகளின் அவசியம் என்ன?
3. விதை முளேப்பதற்கு அவசியமான தேவைகள் எவை?

செய்முறைப் பயிற்சி

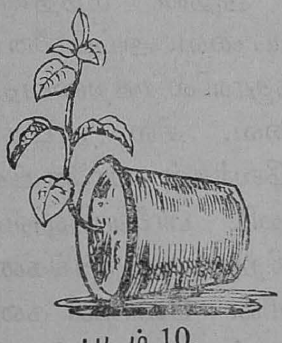
ஒரு கண்ணுடி டம்ளரில் மை உறிஞ்சும் தாளே உட்பக்கம் வைத்து டம்ளருக்கும் தாளுக்கும் இடையில் ஊறின அவரை, கடலே முதலியசில விதைகளேப் போடுங்கள். டம்ளரின் அடியில் சிறிதளவு தண்ணீர் இருக்க வேண்டும். விதைகளிலிருந்து செடிகள் முளேத்து வருவதைத் தினந்தோறும் 10 நாட்கள் வரை கவனியுங்கள்.

7. தாவரங்களின் சலனங்கள்

பிராணிகள் இடம் விட்டு இடம் நகருகின்றன. ஆனால் தாவரங்கள் நிலையாய் ஒரே இடத்தில் இருக்கின்றன. அவை தாங்கள் இருக்குமிடத்திலேயே தங்கள் உணவைத் தயாரிக்கும் சக்தி வாய்ந்தவை. எனினும், தாவரங்களின் பாகங்களாகிய வேர், தண்டு, இலை, பூ முதலியவற்றில் சில அசைவுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றைப்பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

புவி மைய நாட்டம்: செடிகள் விதையிலிருந்து முளைக்கும்போதே அவற்றின் வேர்ப்பாகம் பூமியை நோக்கிச் செல்லுகிறதென்பதைப் படித்தோம். விதையை நாம் எப்படி ஊன்றினாலும் அதன் முளைவேர் கீழ் நோக்கியே செல்லும். இதன் காரணம் புவிஈர்ப்பு விசை வேரைக் கீழ் நோக்கித் தன் பக்கம் இழுக்கிறது. இந்த அசைவைப் **புவி மைய நாட்டம்** என்பர்.

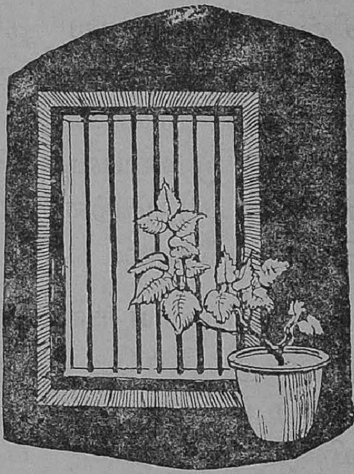
பரிசோதனை : நன்றாக வளர்ந்த இளஞ் செடி உள்ள தொட்டியைச் சாய்த்துக் கிடையாக வை. சில நாட்கள் கழித்துப் பார்த்துத் தண்டின் உச்சி புவி மையத்திற்கு எதிராக நுனியில் வளைந்து, இலைகளெல்லாம் மேல் நோக்கி வளர்வதைக் காணலாம். இந்தச் சலனத்திற்குப் புவி ஈர்ப்பே காரணமென்று அறியலாம். வேர்கள் புவி ஈர்ப்பை



படம் 10.
தண்டு மேல்நோக்கி வளர்தல்

ஒட்டியும் தண்டுகள் புவி ஈர்ப்பை எதிர்த்தும் வளர்கின்றன.

ஒளி நாட்டம் : ஒரு தொட்டிச் செடியை ஓர் அறையின் சன்னலின் பக்கத்தில் வைத்து அறையின் கதவுகளை மூடி இருட்டாக்கி விடு. இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார். செடி சன்னலின் பக்கமாகத் திரும்பி வெளிச்சத்தை நோக்கி வளைந்து வளர்வதைக் காணலாம். சில நாட்கள் கழித்துத் தண்டின் நுனி சன்னலுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டு, இலைகள் சூரிய ஒளியை நாடிச் செல்வதைப் பார்க்கலாம்.



படம் 11. செடி ஒளியை நாடிச் செல்லுதல்

நீர் நாட்டம் : பரிசோதனை : ஒரு மரப் பெட்டியில் ஈர மரத்தூளை நிரப்பி, அதன் மத்தியில் தண்ணீருள்ள ஒரு மண் பானையை வை. அப்பானையிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் ஈர மரத்தூளில் ஊறவைத்த அவரை விதைகளைப் போட்டு வை. சில நாட்கள் கழித்துப் பார். விதைகளின் வேர்கள் பானையின் பக்கமாக வளைந்திருப்பதைக் கவனி. பானையிலுள்ள நீர் வேர்களைத் தன் பக்கம் இழுக்கிறது. ஆற்றங்கரையிலிருந்து தூரத்திலுள்ள மரங்களின் வேர்கள் கரையருகே காணப்படுகின்றன. இதன் காரணம் நீர் நாட்டமே.

வேறு சலனங்கள் : தொட்டாற்சுருங்கி என்ற செடியின் இலைகள் தொட்டவுடனே மூடிக் கொள்ளும். சிறிதுநேரம் கழித்து இலைகள் மறுபடியும் தாமாகவே திறந்துகொள்ளும். தாமரை, சூரியகாந்தி போன்ற மலர்கள் சூரியனைக் கண்டதும் வெப்பத்தினால் மலர்கின்றன; பின்னர், சூரியன் மறைந்ததும் குளிர்ச்சியால் மூடிக்கொள்ளுகின்றன. புளி, தூங்குமூஞ்சி, வாழை ஆகிய மரங்களின் இலைகள் பகலில் விரிந்திருக்கும்; இரவில் ஒன்றின்மீது ஒன்று மடங்கியிருக்கும். அப்பொழுது இலைகள் கீழ்நோக்கிச் சாய்ந்திருப்பதால் அவை உறங்குவதுபோலத் தோன்றும். இதை **உறக்கச் சலனம்** என்பார்கள்.

சலனங்களால் ஏற்படும் நன்மைகள் : தாவரங்களின் வேர் கீழ்நோக்கிச் செல்வதால், செடி பூமியில் ஊன்றி நிற்கிறது. வேர் ஈரத்தை நாடி உணவுப் பொருளை உறிஞ்சித் தாவரத்திற்கு அளிக்கிறது. தண்டு வெளிச்சத்தை நாடிச் செல்வதால் செடிக்கு வேண்டிய வெப்பத்தைப் பெற முடிகிறது. இரவில் இலைகள் மூடிக்கொள்வதால் பனித்துளிகள் படிந்து இலைகள் சேதமடையா. பகலில் இலைகள் திறந்துகொள்வதால் செடிக்குத் தேவையான உஷ்ணத்தைப் பெறுகின்றன.

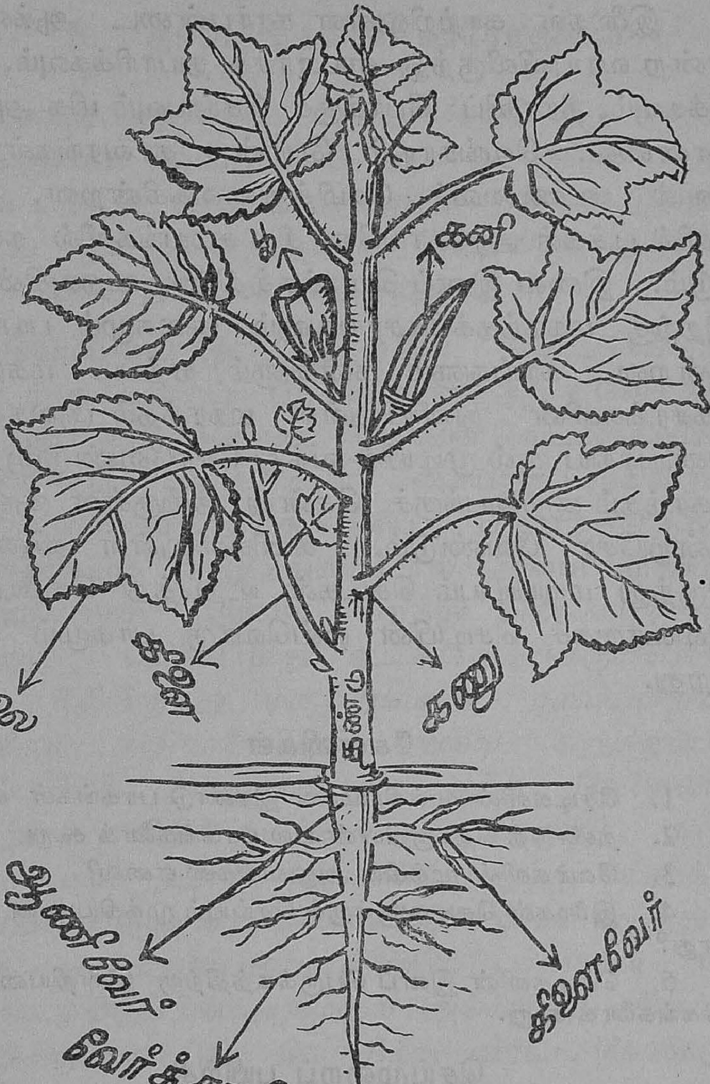
கேள்விகள்

1. தாவரங்களில் ஏற்படும் சலனங்கள் எவை?
2. புவிமைய நாட்டத்தின் விளைவுகள் யாவை?
3. ஒளி நாட்டம் என்பது என்ன? உதாரணம் தருக.
4. உறக்கச் சலனம் ஏன் உண்டாகிறது?
5. செடிகளுக்குத் தொடு உணர்ச்சி உண்டென்பதை ஓர் உதாரணத்தால் விளக்கு.

8. தாவரங்களின் பாகங்களும் அவற்றின் அலுவல்களும்

தாவரங்களில் இரு வகைகளுண்டு. அவை பூக்கும் தாவரங்கள், பூவாத் தாவரங்கள் என இரு வகையாம். புளி, வெண்டை, ரோசா முதலியன பூக்கும் தாவரங்கள். குரோட்டன்கள், காளான் போன்றவை பூவாத தாவரங்கள். பூக்கும் தாவரத்திற்கு இரண்டு முக்கிய பாகங்கள் உண்டு. அவை **வேர்த்தொகுதி** என்றும் **தண்டுத் தொகுதி** என்றும் கூறப்படும். நிலத்தினுள் மறைந்திருக்கும் பாகம் வேர்த்தொகுதி. நிலத்திற்கு மேல் தெரியும் பாகம் தண்டுத் தொகுதி. வேர்த் தொகுதியில் ஆணிவேர், கிளைவேர், வேர்த்தூவிகள் என்ற பிரிவுகள் உண்டு. ஆணிவேர் என்பது நேராகக் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் தடித்த வேராம். அதிலிருந்து கிளை வேர்கள் எல்லாப் பக்கங்களிலும் பிரிந்து செல்கின்றன. சிறு மயிரிழை போன்ற வேர்களுக்கு வேர்த் தூவிகள் என்று பெயர். இவைதாம் பூமியிலுள்ள சத்துநீரை உறிஞ்சுகின்றன. கிளை வேர்கள் செடியை அசையாமலும் கீழே விழுந்து விடாமலும் பாதுகாக்கின்றன. சில தாவரங்கள் வேர்களில் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன.

தண்டுத் தொகுதியில் நடுத்தண்டு, கிளைகள், இலைகள், பூக்கள், காய்கள், கனிகள் முதலியவை இருக்கும். இவைகளில் நடுத்தண்டு மேல்நோக்கி வளர்ந்து, கிளைகளையும் இலைகளையும் மற்ற உறுப்புக்களையும் தாங்கி நிற்கிறது. வேரிலிருந்து வரும் சத்துநீர் தண்டை அடைந்து, அங்கிருந்து மற்ற பாகங்களுக்குச் செல்லுகிறது. சாதாரணமாகத் தண்டில் உணவு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.



படம் 12. வெண்டைச் செடியின் பாகங்கள்

இலைகள் காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடு என்ற வாயுவிலிருந்து ஸ்டார்ச்சு தயாரிக்கவும், சுவாசிக்கவும், நீராவிப் போக்குச் செய்யவும் மிக அவசியமானவை. வெங்காயம் போன்ற தாவரங்கள் இலைகளில் உணவைச் சேமித்துவைக்கின்றன. செடிகளில் பூக்கள் ஆங்காங்கே சில சமயங்களில் காணப்படும். இவை இனப் பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. இதற்கு மகரந்தக்கேசரங்களும் சூலகமும் பயன்படுகின்றன. காய்களும் கனிகளும் ஏற்பட மகரந்தக் கேசரங்களின் நுனியிலுள்ள மகரந்தம் சூலகத்தின் நுனியாகிய சூல் முடியில் வந்து சேரவேண்டும்; பிறகு மகரந்தம் சூற்பைக்குச் சென்று அங்குள்ள சூலுடன் ஒன்றுசேர வேண்டும். கனிகளிலுள்ள விதைகளிலிருந்து மறுபடியும் செடிகள் உற்பத்தி செய்யலாம். இவ்வாருகச் செடியின் ஒவ்வொரு பாகமும் உதவுகிறது.

கேள்விகள்

1. செடிகளின் முக்கியமான இரண்டு பாகங்கள் எவை?
2. தண்டுத் தொகுதியின் பல பாகங்களைக் கூறு.
3. வேர்களின் முக்கிய அலுவல்கள் எவை?
4. இலைகள் செடிகளுக்குச் செய்யும் முக்கியமான வேலை யாது?
5. செடிகளின் இனப் பெருக்கத்திற்கு இன்றியமையாத பாகங்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. ஒரு செடியை வேருடன் பிடுங்கி அதன் பாகங்களைக் கவனி.
2. பூவரசு, ஊமத்தை முதலியவைகளின் பூக்களைப் பறித்துக் கொண்டுவந்து அவற்றின் பாகங்களைக் கவனி.

9. தாவரங்களின் விரோதிகள்

தாவரங்களுக்குச் சில விரோதிகள் உண்டு. முக்கியமாய் வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப் புழு ஆகியவற்ருல் தாவரங்களுக்குச் சேதம் ஏற்படுவதால் விளைவு குறையும். ஆகவே இவற்றைக் குடியான வரின் விரோதிகள் எனவும் கூறலாம்.

வெட்டுக்கிளித் தொல்லை : வெட்டுக்கிளிகள் கூட்டம் கூட்டமாய்ப் பறந்து வந்து அதிக வேகத்தில் பயிர்களை அழிக்கின்றன. ஆகவே வெட்டுக்கிளிகளை அழிக்கப் பலமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன. முட்டைகளையும் தத்துக்கிளிப் பருவத்திலிருக்கும் குஞ்சுகளையும் அழித்துவிட்டால் அவை மீண்டும் விருத்தியாகா. அவை பறந்து கொண்டிருக்கும் போதும், பயிர்கள்மீது உட்கார்ந்திருக்கும்போதும் விமானத்திலிருந்து மருந்துகளைத் தூவுகின்றனர். இரவிலும் அதிகாலையிலும் அவை சுறுசுறுப்பாய் இருப்பதில்லை. ஆகையால் அந்த வேளைகளில் அவற்றை எளிதில் ஒழித்துக் கட்டிவிடலாம். மரங்க ளில் கூடியிருந்தால், மரங்களை ஆட்டி உலுக்கித் தரையில் விழும் வெட்டுக்கிளிகளை விஷ மருந்துகள் தூவி அழித்துவிடலாம். பயிர் பச்சைகள் மீது உட்கார்ந்திருப்பின் அவற்றை அங்கிருந்து கிளப்பிப் பக்கத்திலுள்ள பாழ் நிலத்திற்கு விரட்ட வேண்டும். பிறகு அந்த இடத்திலேயே அவற்றை அழித்து விடலாம். தத்துக்கிளிகளை அகழ்களில் புதைத்து விடலாம்; அல்லது தீயிட்டுப் பொசுக்கிவிடலாம். மைனு, மரங்கொத்தி போன்ற சில பறவைகள்

வெட்டுக் கிளிகளைக் கொத்தித் தின்றுவிடுகின்றன. இத்தகைய பறவைகளைக் குடியானவர்கள் நன்கு வளர்த்துப் பாதுகாக்கவேண்டும்.

நத்தைகள் : மழைக்காலங்களில் தோட்டங்களில் நத்தைகள் தரையிலும் செடிகளின் மீதும் மெதுவாக ஊர்ந்து கொண்டிருப்பதைப் பார்க்கலாம். சாதாரண மாக இவை இலைகளின் அடிப்பாகத்தில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவை துளிர் இலைகளைத் தின்று வாழ்கின்றன. நத்தையின் வாயில் மிகவும் சொர சொரப்பான அரம்போன்ற நாக்கு இருக்கிறது. நாக்கின்மேல் பற்கள் போன்ற பாகங்கள் வரிசை வரிசையாய் அமைந்திருக்கும். வாயின் மேற்புறத்தில் ஓர் உறுதியான பாகமிருக்கிறது. நத்தை தன் உதட்டினால் ஓர் இலையைப் பிடிக்கும். அதை வாயில் நாக்குக்கும் மேற்புறமுள்ள கெட்டியான பாகத்திற்கும் மத்தியில் வைத்து, நாக்கை முன்னும் பின்னுமாக அசைக்கும். பின் இலையைச் சிறு துண்டுகளாகப் பொடியாக்கித் தின்றுவிடும். இது பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைவிப்பதால் செடிகளின் விரோதி யென்று இதைக் கூறலாம்.

கம்பளிப் பூச்சிகள் : புன்செய்ப் பயிர்களை பலவகைப் பூச்சிப் படைகள் தாக்குகின்றன. இவற்றில் மிகவும் முக்கியமானது கம்பளிப்பூச்சி. இது பயிர் களுக்குச் சேதம் விளைவித்து வருகிறது. இப்பூச்சியின் வாழ்க்கை வரலாறு மிகவும் விந்தையானது. நன்றாய் வளர்ந்த கம்பளிப்பூச்சி சுமார் 5 செண்டி மீட்டர் நீள மிருக்கும். இது இலைகளைச் சுரண்டித் தின்று வளரும்.

இந்தச் சமயத்தில் இதைக் கட்டுப்படுத்தலாம். சுமார் பத்து நாட்களில் சிவப்பு ரோமங்கள் தோன்றும். இப்பருவத்தில் வேகமாக ஊர்ந்து சென்று அதிகமாகத் தீனி தின்னும். கம்பளிப் பூச்சிகள் இப்படிப் பயிர்களை அழித்துவிட்டுப் பூமிக்குள் சென்று கூட்டுப் புழுவாக மாறிவிடும். இந்த நிலையில் பூமிக்குள்ளேயே இருந்து, பருவமழை வந்ததும் இறக்கையுடன் வண்ணாத்திப் பூச்சியாக மாறி வெளி வரும். கம்பளிப்பூச்சி களாயிருக்கும்பொழுது இவற்றைக் கட்டுப்படுத்தலாம். விஷ மருந்துகளைத் தூவி இப் பூச்சிகளை அறவே அழித்தும் விடலாம்.

கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் விரோதிகள் எவை?
2. வெட்டுக்கிளித் தொல்லையை எவ்வாறு ஒழிக்கலாம்?
3. நத்தைகளால் ஏற்படும் கெடுதி என்ன?
4. கம்பளிப் பூச்சியால் ஏற்படும் தீமை என்ன? அதன் உற்பத்தியை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

10. தாவரங்களின் பெருக்கம்

பொதுவாகத் தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்தே உண்டாகின்றன. அவற்றில் பூக்களும் காய்களும் கனிகளும் தோன்றி ஏராளமான விதைகள் உண்டாகின்றன. அவ்விதைகள் யாவும் தாய் மரத்தின் அடியிலேயே விழுந்தால் சிறு செடிகளாக ஏராளமாகவும் அடர்த்தியாகவும் வளரும். அங்கே அவை செழித்து வளரப் போதுமான வெளிச்சமோ உணவோ கிடைக்காது. மேலும் பூமியிலுள்ள சத்துக்களையெல்லாம் தாய் மரமே எடுத்துக் கொண்டுவிடும். ஆகவே ஒரு மரத்தின் வித்துக்கள் தாய் மரத்துக்கப்பால் வில்கிப்போய் விழுந்தால்தான் அவை நன்ருக முளைக்கக் கூடும். விதைகள் இயற்கையாகவே பரவுவதற்குச் சாதகமாகச் சில அமைப்புகள் இருக்கின்றன. விதைகள் பரவுவதற்குச் சாதகமாக மிருகங்கள், பட்சிகள், காற்று, தண்ணீர் முதலியவை உதவி புரிகின்றன.

பழங்களின் சுவையுள்ள சதைப்பாகம் பிராணிகளால் தின்னப்பட்டுக் கொட்டைகள் பலவிடங்களிலும் மலத்துடன் கழிக்கப்படுகின்றன. ஆலம்பழம், வேப்பம்பழம் போன்ற பழங்களைப் பட்சிகள் தின்று, விதைகளை எச்சத்துடன் கண்ட விடங்களில் கழித்து விடுகின்றன. அவ்விடங்களில் அவ்விதைகள் முளைக்கின்றன. நெருஞ்சி, நாயுருவி ஆகியவற்றின் விதைகள் பிராணிகளின் உடல்களில் எளிதில் ஒட்டுவதால் பல இடங்களுக்குக் கொண்டுபோகப் படுகின்றன. பஞ்சு,

இலவு, எருக்கு இவற்றின் விதைகள் காற்றில் பறந்து வெகுதூரம் போய்ப் பரவும். தென்னை, பனை முதலிய வற்றின் விதைகள் தண்ணீரில் மிதந்து சென்று கரையோரங்களில் ஒதுக்கப்பட்டு அங்குப் பயிரா கின்றன. வெண்டை, காசித்தும்பை, அவரை இவற்றின் காய்கள் முற்றியதும் வெடித்து, விதைகளை நாலாப் பக்கங்களிலும் இறைக்கின்றன. இவ்விதம் விதைகள் பல வழிகளில் சிதறிப் பயிராகின்றன.

விதையில்லாப் பெருக்கம் : ரோசா, மல்லிகை, பூவரசு, முருங்கை, வாழை, கரும்பு, உருளைக்கிழங்கு, இஞ்சி, மஞ்சள் முதலியவை விதையில்லாத தாவரங் கள். இவை எவ்வாறு இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன என்பதை அறிவோம்.

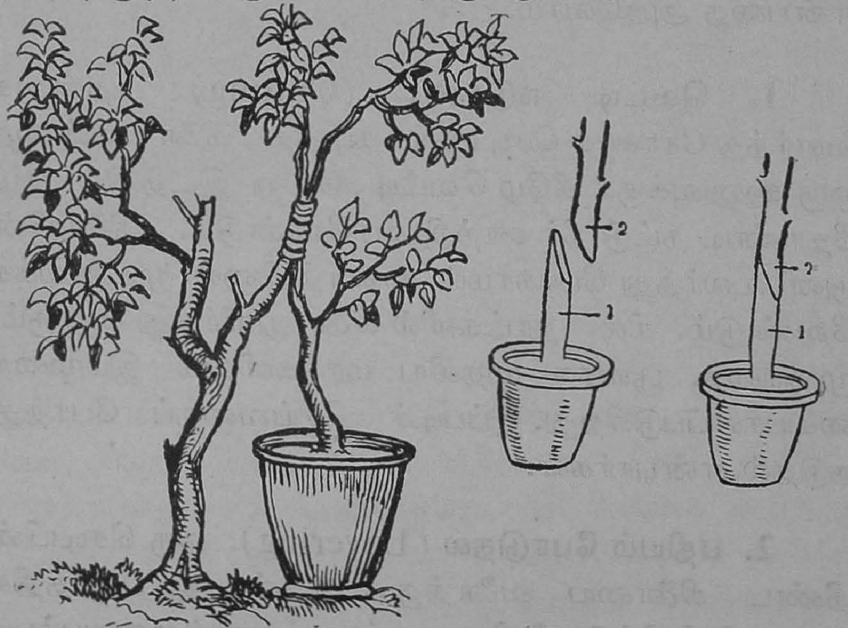
1. வெட்டி நடுதல் : (Cutting) : நன்ருக வளர்ந்த ரோசாச் செடியின் தடித்த கிளை ஒன்றை ஒரு கணுவுக்குக் கீழே வெட்டி, வேறு இடத்தில் குழி தோண்டி நட்டு நீர் ஊற்றி வரவேண்டும். கிளையின் நுனி உலர்ந்து போகாமல் சாணத்தினுல் மூடிவைக்க வேண்டும். சில நாட்களில் கிளை துளிர்த்து வளரும். முருங்கை, பூவரசு முதலிய மரங்களிலும் இம்முறை கையாளப்படுகிறது. இப்படிச் செய்வதைப் போத்து நடுதல் என்பார்கள்.

2. பதியம் போடுதல் (Layering): ஒரு செடியின் நீண்ட கிளையை வளைத்து, அதன் அடிப்புறத்தில் சிறிது சீவிவிட்டு, சீவிய பாகம் மண்ணில் மறையும்படி பதித்து வைக்கவும். சில நாட்களில் அவ்

விடத்தில் புதிய வேர்கள் உண்டாகும். பிறகு தாய்ச் செடியிலிருந்து கிளையை வெட்டி விட்டால் அது ஒரு புதிய செடியாக வளரும். தொட்டியில் பதியம் போட்டிருந்தால் பிறகு அச் செடியை வசதியான இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லலாம். இம் முறையில் ரோசா, மல்லிகை முதலிய தாவரங்களை இனப் பெருக்கம் செய்யலாம்.

3. ஒட்டுதல் (Grafting) : இந்த முறை மா, கொய்யா முதலிய தாவரங்களில் அதிகமாகக் கையாளப்படுகிறது.

ஒரு தாழ்ந்த ரகச் செடியைத் தொட்டியில் வளர்த்து, நன்ருக வளர்ந்திருக்கும் அதே வகையைச்



படம் 13. ஒட்டு முறைகள்

சேர்ந்த ஓர் உயர்ந்த ரகச் செடியின் பக்கத்தில்

வைக்க வேண்டும். தாழ்ந்த ரகச்செடிக் கிளைப் பட்டையையும் உயர்ந்த ரகச்செடியின் ஒரு கிளை யையும் சம அளவுக்குச் சீவிவிட்டு, சீவின இரண்டு பாகங்களையும் சேர்த்துவைத்துச் சாணத்தைப் பூசிக் கட்டிவிடவேண்டும். சில நாட்களில் இரண்டு கிளைகளும் ஒன்ருக ஒட்டிக் கொள்ளும். இப் பொழுது இணைப்புக்கு மேலுள்ள தாழ்ந்த ரகச் செடி யின் பாகத்தையும் இணைப்புக்குக் கீழுள்ள உயர்ந்த ரகச் செடியின் பாகத்தையும் வெட்டிவிடவேண்டும். இவ்வாறு ஒட்டி வளர்க்கப்பட்ட மரத்தின் பழங்கள் உயர்ந்த ரகமாகவும் நல்ல இனிப்புள்ளவையாகவும் இருக்கும்.

வேறு சில வகைப் பெருக்கங்கள் : வாழைமரம் தாறு போட்டதும் சுற்றிலுமுள்ள கன்றுகளைக் கிழங்குகளுடன் வெட்டி எடுத்து நட்டால் அவை வளர்ந்து பயனளிக்கும். கரும்பின் தண்டைக் கணுக் களுள்ள துண்டுகளாக வெட்டி, அவற்றை நிலத்தில் ஊன்றி வைத்தால் அவை வேர் விட்டு வளரும். கருணை, சேம்பு, உருளை முதலிய கிழங்குகளின் முளை யிருக்கும் பாகங்களை வெட்டிப் பூமியில் நட்டால், முளையும் வேர்களும் உண்டாகி அவை நன்கு பயிராகும்.

கேள்விகள்

1. ஒரு மரத்தின் விதைகள் அம்மரத்தின் அடியிலேயே விழுந்தால் ஏன் நன்ருய் முளைப்பதில்லை?

2. தாவரங்களின் விதைகள் பரவும் விதங்களில் ஏதே னும் இரண்டு கூறுக.

3. பதியம் போடுதல் என்றால் என்ன?

4. வெட்டி நடுதல் என்றால் என்ன?

5. ஒட்டுதல் என்றால் என்ன? உதாரணம் தருக.

6. முருங்கை, கரும்பு, வாழை, முதலியவை எவ்வாறு பயிரிடப்படுகின்றன?

7. உருளைக் கிழங்கு எவ்வாறு பயிரிடப்படுகிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி

(1) பள்ளிக்கூடத் தோட்டத்தில் உள்ள ரோசா, மல்லிகை முதலிய செடிகளில் பதியங்கள்போட்டுப் புதிய ரோசாச் செடிகளையும் மல்லிகைச் செடிகளையும் பயிரிடு.

(2) இயற்கை வழிகளால் பரவுகின்ற பலவித விதைகளைச் சேகரித்துப் பள்ளிக் காட்சிச் சாலையில் வை.

(3) முள்ளங்கி, இஞ்சி, மஞ்சள், சேம்பு, கருணை முதலான கிழங்குகளைப் பயிரிடலாம். முள்ளங்கி விதை விதைத்துப் பயிர் செய்யப்படவேண்டும். இஞ்சி, மஞ்சள் முதலியவைகளைக் கிழங்குகளை நட்டுப் பயிர் செய்யவேண்டும்.

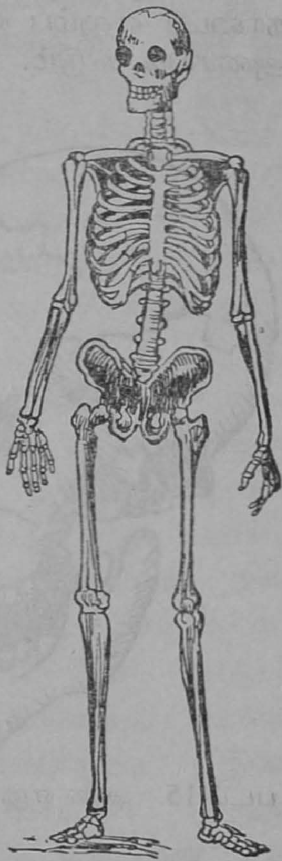
(4) நெல், கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு, கரும்பு முதலிய புல்லினத்தைச் சேர்ந்ததாவரங்களைப் பயிர் செய்து, அவற்றின் முறையான வளர்ச்சியைக் கவனித்துக் குறிப்பு எழுதுங்கள்.

அத்தியாயம் 4

இயக்கம்

11. எலும்புக் கூடு

நமது உடலுக்கு ஆதாரமாக இருப்பது எலும்புக் கூடாகும். எலும்புக் கூட்டில் சுமார் 200 எலும்புகள் பலவிதங்களில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எலும்புக் கூடுதான் நமது உடலிலுள்ள சதைகளைத் தாங்குகிறது. அது இல்லாவிடில் உடலுக்கு உருவம் இராது. மூளை, இருதயம், நுரையீரல்கள் போன்ற நுட்பமான உறுப்புக்களை எலும்புகள் மூடிக் காவல் புரிகின்றன. சில எலும்புகள் பலவித வேலைகளைச் செய்ய உதவுகின்றன. எலும்புக் கூடு ஒரே எலும்பாய் இருந்தால் நாம் பலவித அசைவுகளை உண்டாக்க முடியாது.

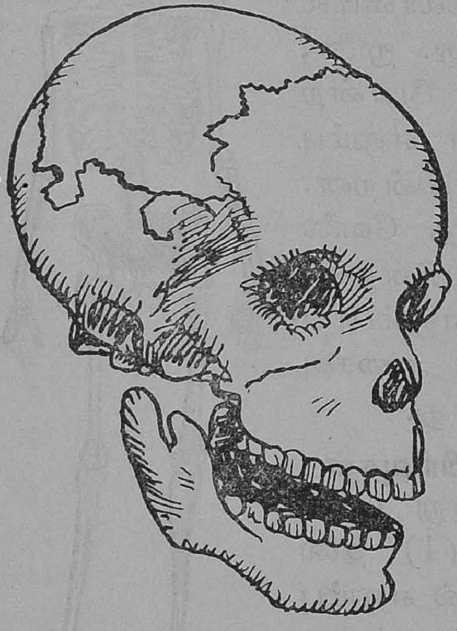


படம் 14.
மனித எலும்புக்

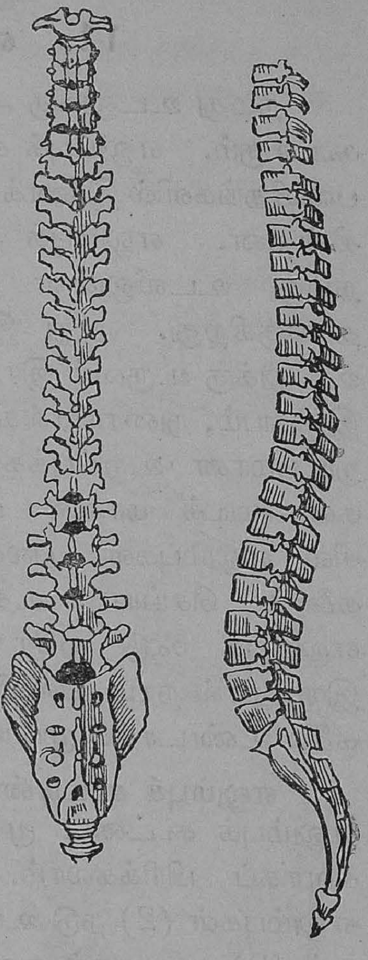
எலும்புக் கூட்டின் பிரிவுகள் : எலும்புக் கூட்டை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். (1) தலை எலும்புகள் (2) நடு உடல் எலும்புகள் (3) கை, கால் எலும்புகள்.

தலை எலும்புகள் : நமது தலையில் மிகவும் கெட்டியான மண்டை ஓடு என்ற **கபால எலும்பு** இருக்கிறது. இது மூளையைப் பாதுகாக் கூட்டின் அமைப்பு கிறது. இதிலுள்ள எலும்புகள் சிறிதும் அசையாதபடி

மிக உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கபாலத்தில் 22 எலும்புகள் உள்ளன. அவற்றில் 8 எலும்புகள் மண்டையோட்டிலும் மீதி 14 எலும்புகள் முகத்திலும் காணப்படுகின்றன. கீழ்த் தாடை எலும்பு ஒன்றுதான் அசையக் கூடும்.



படம் 15. தலை எலும்புகள்

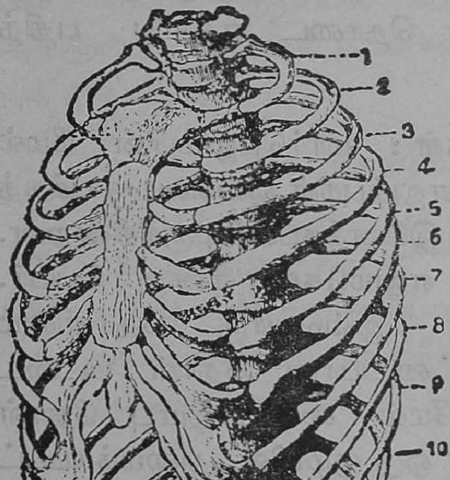


படம் 16. முதுகு எலும்பு

நடுவுடல் எலும்புகள் : இவற்றில் முதுகுத் தண்டு, மார்பு எலும்பு, விலா எலும்புகள், தோள் பட்டை எலும்புகள், இடுப்பெலும்புகள் ஆகியவை சேர்ந் துள்ளன.

முதுகுத்தண்டு : முதுகெலும்பு 33 முள் எலும்புகளால் ஆனது. முள் எலும்புகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்ருக அடுக்கப்பெற்று ஒரு சங்கிலித் தொடர்போல் அமைந்திருக்கிறது. இதனுல்தான் நாம் முதுகை வளைக்கவும் நிமிரவும் குனியவும் முடிகிறது. இது கழுத்திலிருந்து உடலின் அடிப்பாகம் வரையில் செல்லுகிறது. இதன் மேல் நுனி கபாலத்துடனும், கீழ்ப் பாகம் இடுப்பு எலும்புகளுடனும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதுகுத் தண்டின் நடுவில் ஒரு துவாரம் இருக்கிறது. அதன் வழியாக மூளையிலிருந்து வரும் **தண்டுவடம்** (நரம்புச் சுருணை) செல்லுகிறது.

படம் 17.
முள் எலும்பு



படம் 18. மார்பெலும்புக் கூடு

மார்பெலும்பு : இது மார்பின் நடுவில் இருக்கும் தட்டையான எலும்பு. இது சுமார் 15 சென்டி மீட்டர் நீளம் இருக்கும். மார்புக் கூட்டில் 12 சோடி எலும்புகள் வளைந்து அமைந்திருக்கின்றன. இவை பின்பாகத்தில் முதுகுத் தண்டுடனும் முன் பாகத்தில் மார்பெலும்புடனும் பிணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இந்த மார்புக்

கூட்டிற்குள் இருதயமும், நுரையீரல்களும் இருக்கின்றன. மார்புக்கூடு அந்த உறுப்புக்களைப் பாதுகாக்கிறது.

தோள்பட்டை எலும்புகள் : தோள்பட்டை எலும்புகள் அகலமாகவும் உறுதியாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றை முன் பாகத்தில் காறை எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் பிணைக்கின்றன.

இடுப்பு எலும்புகள் : இடுப்பு வளையம் இடுப்பு எலும்புகளால் ஆகியது. இந்த வளையம் ஒரு தொட்டி போல் இருந்து அதனுள் அடிவயிற்றின் பாகத்தைத் தாங்குகிறது. இடுப்பு எலும்புகளில் இருக்கும் குழி போன்ற பாகத்தில்தான் தொடை எலும்பு பதிந்துள்ளது.

கை, கால் எலும்புகள் : மார்பெலும்பின் மேல் மூலையிலிருந்து இரண்டு எலும்புகள் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கைகளோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளுக்குத் **காறை எலும்புகள்** என்று பெயர். காறை எலும்புகளுடன் ஒவ்வொரு தோளிலும் முதுகுப் பக்கத்தில் தட்டையான தோள் பட்டை எலும்பு இருக்கிறது. மேல் கை எலும்பு தோள் பட்டை எலும்பில் உள்ள ஒரு குழியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

ஒவ்வொரு கையிலும் மேல்கை எலும்பும், ஆர எலும்பும், முழங்கை எலும்பும், எட்டு மணிக்கட்டு எலும்புகளும், ஐந்து உள்ளங்கை எலும்புகளும், பதினைன்கு விரல் எலும்புகளுமாக முப்பது எலும்புகள்

உள்ளன. இவ்விதம் நமது கைகள் பல எலும்புகளுடன் சேர்ந்திருப்பதால்தான் பொருள்களை எடுக்கவும் எழுதவும், இன்னும் பலவித வேலைகளைச் செய்யவும் முடிகிறது.

காலிலுள்ள எலும்புகளின் அமைப்பு கைகளின் அமைப்பையே ஒத்திருக்கிறது. ஒவ்வொரு காலிலும் தொடை எலும்பு, கீழ்க்கால் எலும்பு, கீழ்க்கால் உள்ளெலும்பு, ஆகியவைகளுடன் ஏழு குதிக்கால் எலும்புகள், ஐந்து பாத எலும்புகள், பதினன்கு கால் விரல் எலும்புகள், முழங் கால் சில் ஆக முப்பது எலும்புகள் உண்டு. தொடை எலும்பு, இடுப்பெலும்பில் உள்ள குழாயில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதனுல் தான் நாம் நடக்கவும், ஓடவும், விளையாடவும் முடிகிறது.

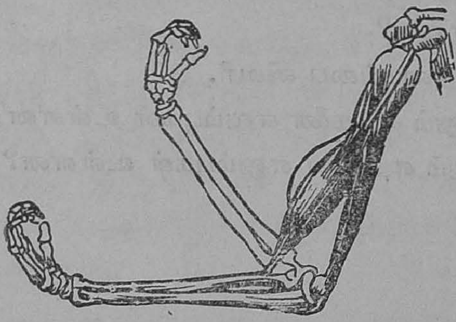
கேள்விகள்

1. நமது உடலுக்கு எலும்புக் கூட்டின் அவசியம் என்ன?
2. தலை எலும்புகள் எவை?
3. மார்புக் கூட்டின் அமைப்பை விவரி.
4. ஒவ்வொரு கையிலும் எத்தனை எலும்புகள் உள்ளன?
5. ஒவ்வொரு காலிலும் எத்தனை எலும்புகள் உள்ளன?

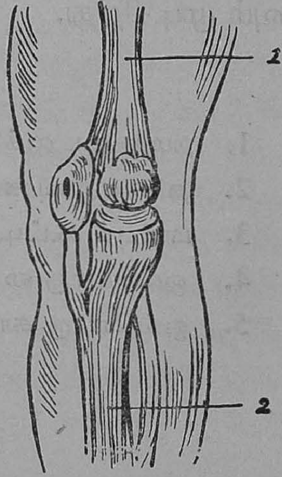
12. மூட்டுக்கள்

நமது தேகத்தில் உள்ள எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று வெவ்வேறு விதங்களில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அத்தகைய இணைப்புக்களுக்கு **மூட்டுக்கள்** என்று பெயர். மூட்டுக்கள் இருவகைப்படும். அவை அசையா மூட்டுக்கள், அசையும் மூட்டுக்கள் என்பவை. மூளையை மூடிக்கொண்டிருக்கும் கபால எலும்புகள் அசையாமல் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இம்மாதிரி இணைப்புக்கு அசையா மூட்டுக்கள் என்று பெயர். அசையும் மூட்டுக்களில் கீல்மூட்டு, பந்துக்கிண்ணமூட்டு, வழுக்கு மூட்டு, முளை மூட்டு என நான்கு வகைகள் உண்டு.

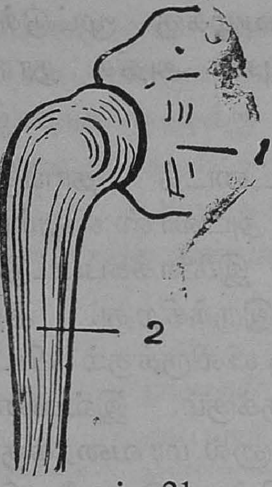
கீல்மூட்டு : கதவை ஒரு பக்கமாகவே திறக்கவும் மூடவும் நாம் கீல்களை உபயோகிக்கிறோம். அதேபோல்



படம் 19
கீல் மூட்டு
முழங்கை



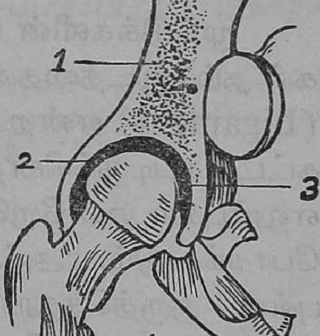
படம் 20
முழங்கால் மூட்டு
1. தொடை எலும்பு
2. கீழ்க்கால் எலும்பு



படம் 21.
தோள் மூட்டு
1. தோள் எலும்பு
2. மேல்கை எலும்பு

சில மூட்டுக்கள் உள்ளன. முழங்கை, முழங்கால், விரல்கள் இவற்றை ஒரு பக்கத்தில் தான் நீட்டவும் மடக்கவும் கூடும். இவற்றிலுள்ள மூட்டுக்கள் **கீல்மூட்டுக்கள்** எனப்படும்.

பந்துக் கிண்ண மூட்டு : இந்த மூட்டில் ஓர் எலும்பின் நுனி உருண்டையாகப் பந்து போலிருக்கும். இந்தப் பந்துபோன்ற நுனி மற்றொரு எலும்பில் உள்ள வட்டமான உறையினுள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உருண்டையான எலும்பின் நுனி கிண்ணம் போன்ற உறைக்குள் சுற்றிச் சுற்றிச் சுழலும். இந்த மூட்டு எந்தத் திசையில் வேண்டுமானலும் அசைவுகளை ஏற்படுத்தக் கூடும். நமது தோள் பட்டையில் புஜ எலும்பு பொருத்தப்பட்டிருப்பதும் இடுப்பில் தொடை எலும்பு பொருத்தப்பட்டிருப்பதும் பந்துக்கிண்ண மூட்டிற்கு உதாரணங்களாகும்.



படம் 22. இடுப்பு மூட்டு
1. இடுப்பெலும்பு
2. கிண்ணம்
3. பந்து
4. தொடை எலும்பு

வழுக்கு மூட்டு : நமது விலா எலும்புகள் சரியும்படியும், மணிக்கட்டு எலும்புகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று வழுக்கும்படி

யும் அமைந்துள்ளன. இவை வழுக்கு மூட்டுக்கு உதாரணங்கள். இங்குள்ள எலும்புகள் அதிக தூரம் தம் இடத்தை விட்டு நகர முடியா.

முளை மூட்டு: மண்டையோட்டைத் தாங்கும் முதுகு எலும்பின் உச்சி எலும்பு (அட்லாஸ் எலும்பு) மண்டையோட்டுடன் அசையாமல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அடியில் ஒரு துளை இருக்கிறது. அத்துளையில் அவ்வெலும்புக்கு அடியிலிருக்கும் பிடரி எலும்பின் முனை பொருந்தி யிருக்கும். இவ்வகை மூட்டு முளைமூட்டு எனப்படும். இதனுல் மாவரைக்கும் எந்திரத்தின் மேல்மூடி கீழ்க்கல்லின் நடு முளையில் சுற்றுவது போலத் தலையைத் திருப்ப முடிகிறது. தலை முழுவதும் சுற்ற முடியாதபடி உறுதியான தசை நாண்கள் அதன் இரு பக்கங்களிலும் உண்டு.

மூட்டுக்களின் பாதுகாப்பு : மூட்டுக்களில் எலும்புகள் தம் இடத்தைவிட்டு நழுவாமலிருக்கப் **பந்தகம்** (Ligament) என்ற ஒருவிதத் தசைநாரினுல் அவை கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. மூட்டுக்களில் சந்திக்கும் எலும்புகள் ஒன்ருேடொன்று உராய்வதால் தேய்ந்து போகக்கூடும். அவ்விதம் தேயாமலிருக்க வழுவழுப்புள்ள குருத்தெலும்புகள் அவைகளை மூடிக்கொண்டிருக்கின்றன. மேலும், உராய்வதால் உண்டாகும் தேய்வைக் குறைப்பதற்காக எண்ணெய் போன்ற **மூட்டுச் சுரப்பித் திரவம்** மூட்டுக்களைச் சுற்றிச் சுரந்து கொண்டிருக்கும்.

சுளுக்கு : சில சமயங்களில் மூட்டைச் சுற்றிக் கட்டப்பட்டிருக்கும் பந்தகங்கள் அறுந்தோ நைந்தோ

போவதனுல் மூட்டில் வீக்கம், வலி இவைகள் உண்டாகி மூட்டை அசைக்க முடியாமல் போகலாம். இதைச் சுளுக்கு என்பார்கள். இதற்கு, பனிக்கட்டி அல்லது குளிர்ந்த தண்ணீர் ஒத்தடம் கொடுத்து மூட்டை அசைக்க முடியாமல் கட்டி இருந்தால் சில நாட்களில் குணமாகிவிடும்.

கேள்விகள்

1. எலும்புகள் எவ்விதம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன?

2. எலும்பு மூட்டுக்கள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணம் கொடு.

3. அசையா மூட்டுக்கள் எங்குக் காணப்படுகின்றன?

4. கீல்மூட்டில் எவ்வித அசைவு உண்டாகிறது?

5. பந்துக்கிண்ணமூட்டு எங்குள்ளது? அதன் அமைப்பை விவரி.

6. முளைமூட்டு எங்கே காணப்படுகிறது? இதனுல் எவ்வித அசைவு உண்டாகிறது?

7. மூட்டுக்களில் உள்ள எலும்புகள் இடத்தைவிட்டு நழுவாமல் இருக்கவும் தேயாமல் இருக்கவும் என்னென்ன ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன?

13. தசைகள்

எலும்புகள் தாமாகவே அசைய முடியாது. அவை தசைகளின் உதவியால்தான் அசையும். நமது தேகத்தில் உண்டாகும் அசைவுகள் தசைகள் நீளுவதாலும் சுருங்குவதாலும் ஏற்படுகின்றன. ஒருவனுடைய தேகத்தில் சுமார் 500 தசைகள் இருக்கின்றன. தசைகள் எலும்புகளை நெம்பு கோல்களாக உபயோகித்து அசைவுகளை உண்டாக்குகின்றன.

படம் 23.
ஒரு தசையின் தோற்றம்
1. தசை நாண்கள்
2. தசையின் நடுப் பகுதி

தசை, நார் போன்ற பொருளால் ஆனது. இது நடுவில் பருத்தும் நுனியில் மெலிந்தும் நீண்டுமிருக்கும். இந்நுனிப் பாகத்துக்குத் தசை நாண் என்று பெயர். இந்த நாண்கள் எலும்புகளுடன் தசைகளைப் பிணைக்கின்றன.

தசைகள் நீண்டும் சுருங்கியும் உறுப்புக்களை அசைக்கும் விதத்தைக் கவனிப்போம். உன் முன்கையை மடக்கு. அப்போது மேல்புஜத்திலுள்ள தசை சுருங்கிப் பருத்திருப்பதைப் பார். முன் கையை நீட்டு. இப்போது இத்தசை நீண்டு சிறுத்திருக்கும். இத்தசைக்கு இருதலைத் தசை என்று பெயர். இத்

படம் 24. இருதலைத் தசை
அ. தசை நாண்
ஆ. எலும்பு
இ. இருதலைத் தசை

தசையின் மேல்நாண் இரண்டுபாகங்களாகப் பிரிந்து தோள்பட்டை எலும்புடனும், கீழ்நாண் முன் கை எலும்புடனும் இணைந்திருக்கும். மேல் புஜத்தின் பின்பக்கத்தை உன் கையால் அமுக்கிப் பார். அங்கும் ஒரு தசை இருக்கிறது. அதற்கு முத்தலைத் தசை என்று பெயர். முன் கையை மடக்கும்போது இத்தசை நீண்டிருக்கும். முன் கையை நீட்டும்பொழுது இத் தசை சுருங்கியிருக்கும். எனவே இந்த இரு தசைகளும் நீண்டு சுருங்குவதால்தான் கையை மடக்கவும் நீட்டவும் முடிகிறது. தசைகளின் வேலையால்தான் பற்பல உறுப்புக்களும் அசைகின்றன.

தசைகளின் வகைகள் : நம் தேகத்திலுள்ள தசைகள் இருவகைப்படும். கை, கால், தலை முதலியவைகளை நம் விருப்பப்படி அசைக்க முடியும். இவ்வாறு நம் விருப்பப்படி அசையும் தசைகளை **இயக்கு தசைகள்** என்று சொல்லுகிறோம். இருதயம், இரைப்பை, நுரையீரல் முதலியவைகளிலுள்ள தசைகள் நம் விருப்பத்தை எதிர்பாராமல் தாமாகவே எப்போதும் வேலை செய்துகொண்டிருக்கின்றன. இவற்றிற்கு **இயங்கு தசைகள்** என்று பெயர்.

தசைக் களைப்பு : நெடு நேரம் ஒரே தசை வேலை செய்தால் அது களைப்புறும். இதற்குத் **தசைக் களைப்பு** என்று பெயர். ஆகவே நாம் தசைகளுக்குத் தகுந்தவாறு ஓய்வு கொடுக்க வேண்டும். சில சமயங்களில் தசை நார்கள் மடிந்து முறுக்கு உண்டாகி, இரத்தம் கட்டிக் கொண்டு வீக்கமும் வலியும் உண்டாகும்.

அவ்வாறு இரத்தம் கட்டிய இடத்தில் கற்பூரத் தைலம் தேய்த்து வெந்நீர் ஒத்தடம் போடக் குணமாகும்.

தசைகள் தேகத்துக்கு அழகும் மென்மையும்தரும்; அன்றியும் தேகத்திற்கு உறுதியும் அளிக்கும். ஆகவே நாம் தசையைப் போற்றி வளர்க்க வேண்டும். ஒவ்வொரு தசையும் உரம்பெறத் தக்க தேகப் பயிற்சிகளைத் தினமும் நாம் தவருது செய்து வரவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. தசைகளால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?

2. தசைகள் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணங்கள் கொடு.

3. தசைக்களைப்பு என்றுல் என்ன?

4. தசைகளுக்குப் பயிற்சி கொடுக்காவிடில் என்ன தீமைகள் ஏற்படும்?

அத்தியாயம் 5

தேகத்தை ஆரோக்கியமாய் வைத்திருத்தல்; ஆரோக்கியமாய் வாழ்தல்.

14. முதலுதவி

சில சமயங்களில் நமக்கு எதிர்பாராத விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. கூர்மையான ஆயுதங்கள் படுவதாலும், இடறி விழுவதாலும் காயங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஒரு சிலர் தவறுதலாகத் தண்ணீரில் விழுந்து முழுகி மூச்சுத்திணறுவதும் உண்டு. கவனக் குறைவினால் உடைகளில் தீப்பிடித்துக் கொள்ளலாம். கொதிக்கும் நீர், எண்ணெய், பழுக்கக்காய்ந்த இரும்பு ஆகியவை தேகத்தில் படுவதால் புண் ஏற்பட நேரிடுகிறது. வீடுகளில் உறையிடப் படாத மின்சாரக் கம்பிகளில் கை, தேகம் படுவதனால் தேகத்தில் மின்சாரம் பாய்ந்து மரணமடையவும் கூடும்.

இவ்வாறான சமயங்களில் வைத்திய உதவி கிடைக்கும் வரையில் கால தாமதம் செய்தால் உயிருக்கு ஆபத்து நேரிடும். வைத்தியர் வருமுன் சில சிகிச்சைகள் செய்தால் பெரும்பாலான சமயங்களில் உயிரைக் காப்பாற்ற முடியும். இம்மாதிரி செய்யும் சிகிச்சைக்கு முதலுதவி (First aid) என்று பெயர். விபத்துக்கள் ஏற்படும் பொழுது, சமயோசிதமாய், தைரியத்துடன் காலம் கடவாமல் முதலுதவி செய்ய வேண்டும்.

வெட்டுக் காயம் (Cuts) : காயம் சிறியதாயிருந் தால் சுத்தமான தண்ணீரால் நன்ருய்க் கழுவி, அயோ டின் டிஞ்சரைக் காயத்திலும் அதைச் சுற்றியும் தடவிச் சுத்தமான காஸ் துணியை அதன்மேல் வைத்து ஒரு துணியால் கட்டவேண்டும். காயம் பெரியதாயிருந்து இரத்தம் வெளிவருவது அதிகமாக விருந்தால் சுத்த மான துணி அல்லது காஸ் துணியைக் கனமாக மடித்துக் காயத்தின் மேல் வைத்து அழுத்த வேண்டும். சுமார் 10 நொடிகள் வரை பலமாக அழுத்திக்கொண் டிருந்தால் ரத்தம் வடிவது நின்று விடும். சில சமயங் களில் மூக்கில் அடிபட்டு இரத்தம் வரும். அச்சமயங் களில் அடிபட்டவனை உட்கார வைத்து வாயினுல் சுவாசிக்கச் செய்யவேண்டும். சுத்தமான தண்ணீரில் துணியை நனைத்து மூக்கின் மேலும், கழுத்தின் பின் புறத்திலும் வைத்து விடவும். பனிக்கட்டி கிடைத் தாலும் வைக்கலாம்.

துருப்பிடித்த ஆணி, இரும்பு, பிளேடு முதலியவற் ருல் காயம் ஏற்பட்டால், காயத்தைத் துணியால் மூடிக் கட்டிவிட்டு உடனே மருத்துவரிடம் சென்று காட்ட வேண்டும். டெட்டானஸ் என்ற நோய் வராமலிருக்க ஆன்டி டெட்டானஸ் ஸீரம் என்னும் (A. T. S.) மருந்தை ஊசிமூலம் உடலில் செலுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

புண்கள் : தற்செயலாய் உடைகளில் தீப்பற்றிக் கொண்டால் பீதியடைந்து அங்குமிங்கும் ஓடக் கூடாது. ஓடினுல், காற்றினுல் தீ அதிகமாகப் பரவ நேரிடும். தீப்பிடித்தவன் மேல், கனமான கம்பளி,

செமக்காளம் முதலியவற்றைப் போர்த்தித் தரையில் உருட்டினால் தீ அணைந்துவிடும். தீப்பற்றின இடங்களில் புண்கள் ஏற்படும். இவற்றைச் சுட்ட புண்கள் (Burns) எனச் சொல்லலாம். கொதிக்கும் நீர், கஞ்சி, பழுக்கக் காய்ந்த இரும்புச் சாமான்கள், எண்ணெய் முதலியவை தேகத்தில் பட்டால் ஏற்படும் புண்களை வெந்த புண்கள் (Scalds) எனச் சொல்லுவார்கள். இம்மாதிரியான புண்களைத் திறந்து வைத்துக் காற்றுப் படும்படி செய்யக்கூடாது. காற்றிலுள்ள விஷக்கிருமிகள் புண்கள் மூலம் தேகத்தினுள் செல்ல ஏதுவாகும். தேங்காய் எண்ணெய், அல்லது ஆளி விதை எண்ணெயுடன் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைக் கலந்து ஒரு கண்ணாடிப் புட்டியில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். சுத்தமான மெல்லிய துணியை இதில் நனைத்துப் புண்ணின்மேல் கட்டவேண்டும்; காஸ் துணியையும் வைத்துக் கட்டலாம்.

பூச்சிக்கடி (Stings of insects) : தேனீ, குளவி முதலியவை கொட்டினால் அதிக வலி ஏற்படும். கொட்டின இடத்தில் வீக்கமும் ஏற்படும். அரிப்பும் உண்டாகும். அச்சமயம் அந்தவிடத்தில் சொரியக் கூடாது. நவச்சார திரவத்தால் கொட்டுண்ட இடத்தில் தேய்த்தால் குணமாகும்.

மயங்கிவிழுதல் : (Fainting) சிலர் திடீரென மயக்கமுற்றுத் தம் நினைவை இழந்துவிடுகிறார்கள். மூளைக்குப் போதுமான இரத்தம் செல்லாததுதான் இதற்குக் காரணம். மயக்கமுற்றவரைக் காற்றோட்டமுள்ள இடத்தில் படுக்கவைக்கவேண்டும். அவரைச்

சுற்றி மறைத்துக்கொண்டு காற்று வருவதைத் தடுத்தல் கூடாது. தேகத்தின் மற்ற பாகங்களைவிடத் தலையைத் தாழ்த்திவைத்தால் மூளைக்கு இரத்தம் பாயும். குளிர்ந்த நீரை முகத்தில் தெளிக்கவேண்டும். சிறிது நேரத்தில் 'தன் நினைவு' வந்தபின் குளிர்ந்த தண்ணீரைப் பருகக் கொடுக்கவேண்டும். ஞாபக சக்தி பெறுவதற்குத் தாமதமானால் வைத்தியர் உதவியை நாடுவது அவசியம்.

நீரில் மூழ்குதல் : (Drowning) ஒருவன் தண்ணீரில் அதிகக் காலம் முழுகிவிட்டால் அவனுடைய நுரையீரல்களில் தண்ணீர் நிரம்பி மூச்சு நின்று இறந்தவன்போல் நினைவிழந்து காணப்படுவான். உடனே அவனுக்கு மூச்சு வருவதற்குச் சிகிச்சை செய்யவேண்டும். இந்த முறைக்குச் செயற்கை மூச்சு (Artificial Respiration) என்று பெயர். சாதாரணமாக நீரில் மூழ்கி மூச்சு இழந்தவனை ஒரு வண்டிச் சக்கரத்தில் வைத்துச் சுழற்றினால் நுரையீரல்களில் உள்ள தண்ணீர் வாயினால் வெளிவரும். அல்லது முகம் கீழ் நோக்கி இருக்கும்படி படுக்கவைத்து அவன் இடுப்பைப் பிடித்து மேலும் கீழுமாக இரண்டு அல்லது மூன்று முறை தூக்க வேண்டும். அம்மாதிரி செய்தால் நுரையீரல்களில் உள்ள தண்ணீர் வெளிவரும்.

அவனைக் குப்புறப் படுக்கவைக்கவேண்டும். மார்புக்குக்கீழ் ஒரு தலையணையையோ அல்லது துணிகளை மடித்தோ வைக்கவேண்டும். பிறகு அவனுடைய கைகள் இரண்டையும் முன்பக்கமாக நீட்டி வைக்கவேண்டும். அவன் இடுப்புப் பக்கமாக உட்

கார்ந்து இரண்டு கைகளையும் அவன் முதுகிலும் விலா வின் அடிப்பக்கத்திலும் வைத்துக்கொண்டு முன்

படம் 25.

நுரையீரல்களிலுள்ள தண்ணீரை வெளிக் கொண்டு வருதல் — செயற்கை மூச்சு வரவழைத்தல்

ஞேக்கிக் குனிந்து நன்ருய் அழுத்தவேண்டும். அப்பொழுது நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று வெளியேறும். பிறகு நிமிர்ந்து கைகளை எடுக்காமல் சிறிது தளர்த்தி விடவேண்டும். இவ்வாறு சுமார் 15 முறைகள் விடாமல் அவன் தாளுகச் சுவாசிக்கும் வரையில் செய்யவேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் மார்பகம் விரிந்து காற்று உட்செல்ல வசதிப்படும். சுவாசம் சிறிது வந்ததும் உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய வறுத்த தவிடு முதலியவற்றிஞல் ஒத்தடம் கொடுக்க வேண்டும். டர்பன்டைன், நீலகிரித் தைலம் போன்றவற்றை மூட்டுக்கள், பாதங்கள், மார்பகம் ஆகியவற்றின்மீது தேய்க்கலாம். நன்ருக நினைவு வந்ததும் சூடான பானங்களைப் பருகச் செய்யலாம். 3 அல்லது 4 மணி நேரம் செயற்கைச் சுவாச முறைசெய்தபின் சில மனிதர்கள் பிழைத்திருக்கிருர்கள்.

மின்சாரத்தாக்குதல் : (Electric Shock) வீடுகளிலும், மற்ற இடங்களிலும் உள்ள மின் கடத்தாப்

பொருளால் மூடப்படாத மின்சாரக் கம்பியில் மின் சாரம் பாயும்பொழுது, அதைக் கவனக்குறைவினுல் தொடநேரிட்டால், மின்சாரம் தேகத்தில் பாய்ந்து ஆபத்து உண்டாகிறது. மின்சாரம் தேகத்தில் பாயும் பொழுது அதிர்ச்சி ஏற்பட்டு நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்குகிறது. தாக்கப்பட்டவன் மூர்ச்சை அடைவான். மூர்ச்சை அடைந்த நிலையில் அவனுல் கம்பியிலிருந்து விடுவித்துக்கொள்ள முடிவதில்லை. கம்பி பட்ட பாகம் எரிந்து புண்ணுகும். உடம்பு முழுவதும் மின்சார அதிர்ச்சி பற்றும். இச்சமயத்தில் நாம் அவனுக்குச் செய்யவேண்டிய முதல் உதவியைத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

கம்பியிலிருந்து அவனை விடுவிக்க மின்சார ஓட்டத்தை உடனே நிறுத்தவேண்டும். இதைச் செய்ய முடியாவிட்டால் மின் கடத்தாப் பொருள்களின் மீது நின்றுகொண்டு அவனை இழுக்கவேண்டும். அவ்வாறு இல்லாமல் நேரடியாக நாம் அவனைத் தொட்டால் மின்சாரம் நம் தேகத்திலும் பாய்ந்து நமக்கும் ஆபத்து உண்டாகும். மரப் பலகை நாற்காலி, ரப்பர்ப் பாய் முதலியவற்றின்மீது நிற்கலாம். இவை கிடைக்காவிட்டால் ரப்பர் உறைகளைக் கைகளில் அணிந்து கொண்டு அவனை இழுக்கலாம். அல்லது நீண்ட மரக்குச்சிகளை உபயோகித்து அவனைத் தள்ளி விடுவிக்கலாம்.

அவனைக் கம்பியிலிருந்து விடுவித்ததும் படுக்க வைத்துச் சூடான பானங்களைக் கொடுக்கவேண்டும். மூச்சு அடங்கியிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறை

யைச் செய்து மூச்சு வரச் செய்யவேண்டும். கம்பி பட்டுப் புண்பட்ட இடத்தில், தேங்காய் எண்ணெ யைத் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீருடன் கலந்து தடவலாம்.

கேள்விகள்

1. முதலுதவி என்றால் என்ன?

2. சிறிய கூரிய ஆயுதங்களாலோ அல்லது வேறு எக் காரணத்தாலோ கை, கால் முதலிய இடங்களில் இரத்தக் காயங்கள் ஏற்பட்டால் நாம் செய்யக்கூடிய முதலுதவி யாது?

3. நெருப்பினாலோ அல்லது கொதிக்கும் திரவங்கள் படுவதாலோ ஏற்படும் புண்களுக்கு நாம் செய்யக்கூடிய முதற் சிகிச்சை என்ன?

4. செயற்கைச் சுவாச முறை என்பது என்ன? இதை எச்சமயங்களில் உபயோகிக்க வேண்டும்?

5. நீரில் மூழ்கிச் சுவாசம் நின்றிருக்கும் ஒருவனுக்குச் செயற்கைச் சுவாச முறையை எப்படி உபயோகிப்பாய்? விவரி.

6. மின்சாரத் தாக்குண்டு ஒருவன் மின்சாரக் கம்பி யுடன் ஒட்டிக்கொண்டு நினைவற்றுக்கிடக்கிறான். அவனைக் கம்பியினின்று விடுவிக்க முன்னெச்சரிக்கையுடன் நீ என்ன செய்ய வேண்டும்? ஏன்?

அத்தியாயம் 5

சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

15. பொருட்களின் நிலைகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருட்களை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை உயிருள்ளவை, உயிரற்றவை என்ற இரண்டு வகைகளாம். உயிருள்ளவை உணவுண்டு வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். உயிரற்றவை உண்பதுமில்லை; வளர்வதுமில்லை; இனப்பெருக்கம் செய்வதுமில்லை. ஆகவே உயிரற்றவைகளை ஜடப் பொருட்கள் என்று சொல்லுவார்கள். உயிரற்றவைகளின் பாகுபாடுகளை இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

உயிரற்ற பொருட்களைத் **திடப்பொருள், திரவப் பொருள், வாயுப் பொருள்** என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். இவற்றைப் பொருளின் **மூவகை நிலைகள்** என்றும் கூறுவதுண்டு. பொருள்கள் இவற்றில் ஏதேனும் ஒரு நிலையில் இருக்கும். பொருள் என்பது இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மையும் எடையும் உடையது.

திடப்பொருள் : இதற்கு ஒரு நிலையான உருவமும் குறிப்பிட்ட கன அளவு அல்லது பருமனும், கடினத் தன்மையும் உண்டு. உதாரணமாக ஒரு செங்கல்லை எடுத்துக் கொள்ளுவோம். அதற்குக் குறிப்

பிட்ட உருவமும், கன அளவும், கடினத் தன்மையும் மாருமல் இருக்கும். அதில் செங்கல்லில் உள்ள அணுக்கள் அதிக இறுக்கமாக இருக்கும். மரம், கல், புத்தகம் முதலியவை திடப் பொருள்களுக்கு உதார ணங்கள்.

திரவப் பொருள் : இது ஒரு நிலையான உருவம் அற்றது; ஆனல் குறிப்பிட்ட கன அளவு கொண்டது. இது ஓடும் இயல்புடையது. தண்ணீர், பால், மண் ணெண்ணெய் முதலியவை இதற்கு உதாரணங்கள். இவற்றை நாம் எந்தப் பாத்திரத்தில் வைத்திருக் கிருேமோ அந்தப் பாத்திரத்தின் உருவத்தைப் பெறும். இவற்றின் மேல்பரப்பு சமமாக இருக்கும். உஷ்ணத்தினுல் திரவங்கள் ஆவியாகும்; குளிர்ச்சியி ஞல் திரவங்கள் உறைந்துவிடும்.

வாயுக்கள் : இவை உருவமும் பருமனும் இல்லா தவை. திரவங்களைப்போல் இவை எந்தப் பாத்தி ரத்தில் வைக்கப்படுமோ, அதன் உருவத்தை அடை கின்றன. இவை விரிந்து பரவும் தன்மையுடையவை. ஓர் அத்தர்ப் புட்டியைத் திறந்தால் அதன் மணம் காற்றின் மூலம் எங்கும் பரவும். இந்தக் குணத்தை **வியாபகம்** என்பார்கள். வாயுக்களுக்குச் சுருங்கி விரியும் தன்மையுண்டு. மோட்டார்ச் சக்கரங்களி லுள்ள ரப்பர்க் குழாய்களில் காற்றை அடித்தால், குழாய் விரிந்து பெரிதாகும். குழாயைத் திறந்துவிட் டால் காற்று வெளிவந்து குழாய் சுருங்கிவிடும். இதனல் வாயுக்களுக்குக் குறிப்பிட்ட அளவுப்

பரிமாணம் கிடையாதென்று தெரிகிறது. இவற்றை நெருக்கவும் அழுத்தவும் கூடும்.

ஒரே பொருள் மேற்கூறிய மூவகை நிலைகளிலும் இருக்கக் கூடும். உதாரணமாகத் தண்ணீர் பனிக் கட்டியாகவும், நீராவியாகவும் இருப்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். பனிக்கட்டி உருகினல் தண்ணீராகும். தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்தால் ஆவியாகும். கட்டியான நெய் உஷ்ணத்தால் உருகித் திரவமாகிறது. பின்னர் திரவமான நெய் குளிர்ச்சியடைந்தால் கட்டியாகிறது.

திடபதார்த்தங்களில் தன்னணுச் சேர்க்கையின் சக்தி அதிகம். இதனுல் இவை உருவம் மாருமலும் அளவுப் பரிமாணம் மாருமலும் இருக்கின்றன. திரவ பதார்த்தங்களில் இச் சக்தி குறைவு. ஆதலால் திரவங்கள் இங்குமங்கும் ஓடுகின்றன. திரவங்களை உஷ்ணப் படுத்தினுல் இச்சக்தி மிகவும் குறையும். ஆகவே, அணுக்கள் தனித்தனியே பிரிந்து வியாபிக்கின்றன. வாயுக்களின் அளவுப் பரிமாணத்தைக் குறைக்கவும் அதிகரிக்கவும் முடிகிறது.

கேள்விகள்

1. ஜடப்பொருள்கள் என்றுல் என்ன?

2. திடப்பொருளின் தன்மைகள் யாவை?

3. வாயுப் பொருள்களுக்கும் திரவப் பொருள்களுக்குமுள்ள வேறுபாடு என்ன?

4. மூவகை நிலைகளிலும் இருக்கக்கூடிய சில பொருள்களைக் கூறு.

16. காற்று

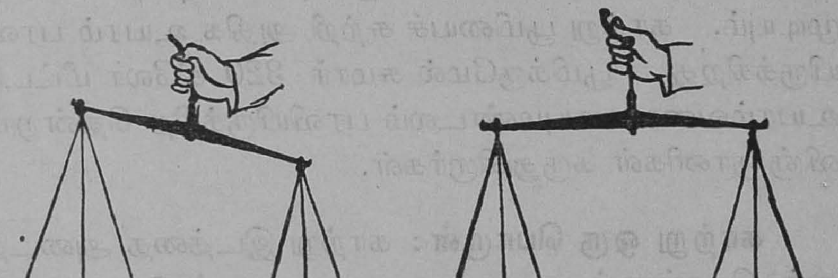
நம்மைச் சுற்றி எங்கும் காற்று நிறைந்திருக்கிறது. ஆனால் நாம் அதைப் பார்க்க முடிவதில்லை; உணர மட்டும் முடிகிறது. ஒரு விசிறியினால் வீசும்போதும், தானாகவே காற்று வீசும்போதும் நாம் அதை உணர முடியும். காற்று பூமியைச் சுற்றி அதிக உயரம் பரவி யிருக்கிறது. பூமிக்குமேல் சுமார் 320 கிலோ மீட்டர் உயரம்வரை வாயுமண்டலம் பரவியிருக்கிற தென்றும் விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள்.

காற்று ஒரு பொருள்: காற்று இடத்தை அடைத் துக் கொள்ளும். அதற்கு எடை உண்டு. ஆனால் மற்றப் பொருள்களைப் போல் அதற்கு உருவம் கிடை யாது. ஒன்றுமே இல்லாத இடத்திலும் அல்லது காலிப் பாத்திரம் என்று நினைக்கும் இடத்திலும் காற்று உண்டு.

பரிசோதனை 1: ஒரு தொட்டியில் தண்ணீர் ஊற்று. அதில் ஒரு வெறும் பாத்திரத்தைத் தலை கீழாகக் கவிழ்த்து அழுத்து. தண்ணீர் அதில் ஓரளவு தான் ஏறி நிற்கும். எவ்வளவு அழுத்தினாலும் தண்ணீர் பாத்திரத்தினுள் ஏறாது. ஏன்? அதில் உள்ள காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொண்டு தண்ணீரை உள்ளே புகவிடுவதில்லை. பிறகு பாத் திரத்தைத் தண்ணீருக்குள்ளேயே நிமிர்த்தினே மானால் பாத்திரத்திலிருந்து காற்றுக் குமிழிகள் வெளி

யேறும். காற்று வெளியேறிய பின் தண்ணீர் அதில் நுழைகிறது.

பரிசோதனை 2: படத்தில் காட்டியிருப்பது ஒரு நுட்பமான தராசு. மிக இலேசான பொருள்களின் எடையையும் அதனுல் சரியாகத் தெரிந்து கொள்ள லாம். ஓர் இரப்பர்ப் பலூனில் ஒரு காற்றடைக்கும்



படம் 26. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதைக் காட்டும் பரிசோதனை.

பம்பின் உதவியால் அதிக அளவில் நன்ருகக் காற்ற டைத்து, அதன் வாயை ஒரு நூலால் கட்டி அதை இந்தத் தராசில் நிறுத்துப் பார். பிறகு அதில் உள்ள காற்றை அவிழ்த்து விட்டு, அதற்குக் கட்டியிருந்த நூலையும் சேர்த்து நிறுத்துப்பார். இரண்டு எடை களுக்கும் வித்தியாசம் இருக்கும். முன் எடை அதிக மாகவும் பின் எடை குறைவாகவும் இருக்கும். ஆகவே பலூனில் இருந்த காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பது தெரிய வருகிறது.

இந்த இரு பரிசோதனைகளிலிருந்து காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் என்றும் அதற்கு எடை உண்டு என்றும் அறிகிறோம். ஆகவே காற்றும் ஒரு பொருளாகும்.

கேள்விகள்

1. காற்றுக்கு எடை உண்டென்பதை எவ்வாறு அறியலாம்?

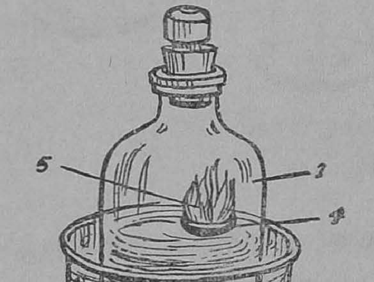
2. காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் என்பதை எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம்?

3. காற்று ஒரு பொருள் என்று கூறக் காரணம் என்ன?

17. காற்றின் அமைப்பு

முன் பாடத்தில் காற்று ஒரு பொருள் என்றும் அதற்கு எடை உண்டு என்றும் அது நம்மைச் சுற்றி எங்கும் பரவி யிருக்கிறது என்றும் தெரிந்து கொண்டோம். இப்பாடத்தில் காற்று ஒரு தனிப் பொருளா அல்லது கலவையா என்பதை ஆராய்வோம்.

பரிசோதனை 1: 27 ஆம் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு மணிச் சாடியை எடுத்துக்கொள். அகன்ற கண்ணடித் தொட்டியில் பாதிவரை தண்ணீர் விடு. ஒரு சிறு மிளகளவு மஞ்சள் பாஸ்வரத்துண்டு ஒன்றை வெட்டி எடு. மஞ்சள் பாஸ்வரம் எப்போதும் தண்ணீரில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் ஈரத்தை வடிதாளில் வைத்து உலர்த்து. பின் அதை ஒரு சிறு பீங்கான் தட்டில் வைத்துத் தொட்டித் தண்ணீரில் மிதக்க விடு. தட்டை மணிச் சாடியால் மூடு. மணிச்சாடிக்குள் உள்ள தண்ணீரின் அளவைக் குறித்துக் கொள். பிறகு மணிச்சாடியின் அடைப்பானைத் திறந்து கொண்டு உஷ்ணமாக்கப்பட்ட ஒரு கம்பியால் பாஸ்வரத்தைத் தொடு. பாஸ்வரம் எரிய ஆரம்பிக்கும். உடனே மணிச்சாடியின் வாயை அடைப்பினல் மூடு. பாஸ்வரம் எரியும்



படம் 27.

1. மணிச் சாடி
2-3. கண்ணடித் தொட்டி
4. பீங்கான் கிண்ணம்
5. பாஸ்வரம் எரிதல்.

போது ஒரு வெண்மையான புகை வெளிவருவதைக் கவனி. சாடி முழுவதும் சீக்கிரத்தில் புகை நிரம்பி விடும். சற்றுநேரம் கழித்துப் பார்த்தால் சாடிக் குள்ளிருக்கும் பாஸ்வரம் அணைந்திருக்கும்; வெண்மை யான புகையும் மறைந்துவிடும். இப்பொழுது சாடிக் குள்ளிருக்கும் நீர்மட்டத்தைக் கவனி. சாடிக்குள் நீர் மட்டம் உயர்ந்திருக்கும். முன்பு காற்றுல் அடைக்கப் பட்டிருந்த இடத்தில் ஐந்தில் ஒரு பாகம் வரை தண்ணிர் நிரம்பியிருக்கும். சாடிக்குள் ஓர் எரியும் மெழுகு வர்த்தியை நுழைத்தால் அது அணைந்து விடும். பிறகு சுண்ணும்பு நீரில் நனைத்த ஒரு கண்ணுடிக் குச்சியை மணிச்சாடிக்குள் விடு. வெண்மை ஆகிறதா? இல்லை. ஆகவே சாடிக்குள் இருக்கும் வாயு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அல்ல.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து நாம் தெரிந்துகொள் வது என்ன? காற்றில் இரண்டு பொருள்களாவது கலந்திருக்க வேண்டும். அவற்றில் ஒன்று, பொருள் களை எரிய விடுகிறது; மற்ஞென்று எரிய விடுவ தில்லை. ஆனல் அந்த எரியவிடாத வாயு கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அல்ல. பொருள்களை எரியச் செய்யும் வாயுவிற்குப் **பிராண வாயு** அல்லது **ஆக்ஸிஜன்** என்று பெயர். மற்ஞெரு வாயுவிற்கு **நைட்டிரஜன்** என்று பெயர்.

சாடியினுள் தண்ணிர் ஏறியிருக்கும் பாகம் வெளி நீர் மட்டத்திலிருந்து சாடியின் மேல் உள்ள உயரத் தில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு இருக்கும். ஆகையால் காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பாகம் பிராண வாயுவும் நான்கு பங்கு நைட்டிரஜனும் இருக்கின்றன என்று அறிகி

ரேும். இவற்றைத் தவிர, கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் சிறிதளவு இருக்கின்றன.

பரிசோதனை 2: வாயகன்ற ஒரு பீங்கான் அகலில் கொஞ்சம் சுண்ணும்பு நீர் ஊற்றித் திறந்து வை. மறுநாள் அதைப் பார். சுண்ணும்பு நீரின் மேல் ஒரு வெண்மையான ஏடு படிந்திருக்கும். காற்றிலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடு சுண்ணும்பு நீரின் மேல்மட்டத்தில் படவே அது அந்நீரில் கரைந்து அதை வெண்மையாக மாற்றி விட்டது.

பரிசோதனை 3: ஒரு கண்ணுடி முகவையை எடுத்துக் கொள். அதன் வெளிப்புறத்தை ஓர் உலர்ந்த துணியால் நன்ருய்த் துடை. முகவைக்குள் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போடு. முகவையை ஒரு கண்ணுடித் தகட்டால் மூடு. முகவையின் வெளிப்புறத்தைக் கவனி. முதலில் நீர்த்துளிகள் கொஞ்சம் மங்கலாக இருந்து, பின் தெளிவாகப் படிவதைப் பார். இவை எங்கிருந்து வந்தன? முகவையின் பக்கத்தில் உள்ள காற்றிலிருக்கும் நீராவி குளிர்ச்சியடைந்து முகவையின் பக்கங்களில் படிந்துள்ளது.

பிராணிகள் சுவாசித்தலாலும், அடுப்புகள் எரிவதாலும், இயந்திர சாலைகளிலிருந்து புகை வெளிவருவதாலும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உண்டாகிக் காற்ருேடு கலந்து விடுகிறது. ஆனுல் இதன் அளவு இடத்துக்கு இடம் வித்தியாசப்படும்.

உயிர்களின் வாழ்க்கைக்குக் காற்றின் அவசியம் : காற்றிலுள்ள பிராணவாயு, உயிர்கள் சுவாசிக்கும் போது அவற்ருல் உட்கொள்ளப்பட்டு அவற்றின்

உடலில் ஆக்ஸிகரணம் நடைபெற உதவுகிறது. ஆக்ஸிகரணம் நடைபெற்றால்தான் உயிர்கள் வேலை செய்யச் சக்தியும் வெப்பமும் பெற முடியும். மேலும் பொருள்கள் எரிவதற்கும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் இன்றியமையாதது. நைட்டிரஜனில் பொருள்கள் எரிவதில்லை. வாயுமண்டலம் தனிப் பிராணவாயுவாக இருந்தால் எரியும் பொருள்கள் அதிகத் தீவிரமாக எரியும். உயிர்களின் உடலில் ஆக்ஸிகரணமும் அதிக அளவில் நடைபெறும். அப்போது உண்டாகும் வெப்பமும் சக்தியும் அவற்றால் தாங்க முடியாது. எனவே ஆக்ஸிஜனின் தீவிரத்தைக் குறைக்க நைட்டிரஜன் அதிக அளவு கலக்கப்பட்டிருக்கிறது. காற்றிலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடு சிறிதளவேயாயினும் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய ஸ்டார்ச்சு உணவாக மாற்றப்படுகிறது. காற்றிலுள்ள நீராவியால் மழை பெய்கிறது. உயிர்களுக்குத் தண்ணீர் வசதி கிடைக்கிறது. எனவே காற்றின் நான்கு பகுதிப் பொருள்களும் உயிர்களுக்கு மிக அவசியமானவை.

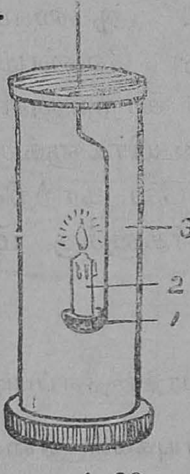
கேள்விகள்

1. மணிச்சாடிப் பரிசோதனையில் பாஸ்வரத்தை எப்படிக் கொளுத்துகிறோம்?
2. காற்றில் உள்ள இரு முக்கிய வாயுக்கள் எவை? அவை எந்த விகிதத்தில் கலந்துள்ளன?
3. காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயு இருப்பதை எப்படி நிரூபிக்கலாம்?
4. காற்றில் நீராவி இருக்கிறதென்று எவ்வாறு காட்டலாம்?
5. காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜன் செய்யும் வேலை என்ன?
6. காற்றிலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் நீராவியும் உயிர்களின் வாழ்க்கைக்கு எவ்வாறு அவசியம்?

18. எரிதல்

எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் : பொருள்கள் எரியும்பொழுது காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன.

பரிசோதனை : ஒரு நீண்ட கரண்டியில் மெழுகு வர்த்தியை வைத்து எரியச்செய். பிறகு அதை ஒரு கண்ணுடிச் சாடிக்குள் தொங்கவிடு. பிறகு சாடியின் மேற்புறத்தை மூடு. சிறிது நேரத்தில் வர்த்தி அணைந்துபோகிறது. சாடியிலுள்ள பிராணவாயுவையெல்லாம் எரியும் வர்த்தி எடுத்துக் கொண்டு விட்டது. பிறகு சாடிக்குள் பிராணவாயு இல்லை. ஆதலால் மெழுகுவர்த்தி அணைந்து விட்டது.



படம் 28.
கண்ணுடிச் சாடியில் மெழுகு வர்த்தி எரிதல்
1. கரண்டி
2. மெழுகுவர்த்தி
3. சாடி

சாடிக்குள் சிறிது தெளிந்த சுண்ணம்பு நீரை ஊற்றிக் குலுக்கு. தெளிந்த சுண்ணம்பு நீர் வெண்மையாக மாறுவதைக் கவனி.

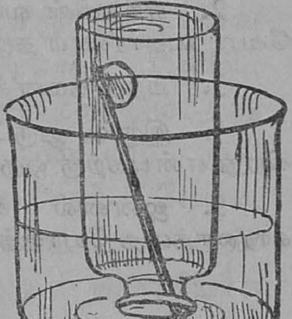
இச் சோதனையிலிருந்து மெழுகு வர்த்தி எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதும், மெழுகுவர்த்தி காற்றில் எரியும்போது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உண்டாகிறது என்பதும் தெரிகின்றன. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ஒன்றுதான் தெளிந்த சுண்ணம்பு நீரைப் பால்போலாக்கும்.

எரிதலின் வகைகள் : பொருள்கள் பிராணவாயுவுடன் சேருவதை **எரிதல்** என்கிறோம். சில பொருள்கள்

எரியும்போது வெளிச்சமும் உஷ்ணமும் உண்டாக்கிக் கொண்டு எரியும். இவ்வாறு எரிவதற்குத் **தீவிர தகனம்** என்று பெயர். வேறு சில பொருள்கள் இவ்வாறன்றி நமது கண்ணுக்குத் தெரியாமல் நிதானமாக எரிகின்றன. இவ்வாறு எரிவதற்கு **மந்த தகனம்** என்று பெயர். மணிச்சாடிப் பரிசோதனையில் பாஸ்வரம் எரிவது தீவிர தகனமாகும். நமது உடலுக்குச் சக்தியைக் கொடுக்க உணவுப் பொருள்கள் எரிவது மந்த தகனமாகும்.

இரும்பு துருப்பிடித்தல் :

பரிசோதனை : ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் கால் பாகம் தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். பிறகு ஓர் அளவுச் சாடியில் சிறிதளவு தண்ணீரை ஊற்றி ஈரமாக்கி அதில் சுத்தமான இரும்புத் துண்டைப் போட்டு அதைத் தொட்டியில் கவிழ்த்து வை. சாடியின் வெளியிலும் உள்ளேயும் தண்ணீர் ஒரே மட்டமாக இருக்கும்படி சாடியைத் தக்கபடி அசைத்து வை. சாடியில் உள்ள தண்ணீர் மட்டத்தைக் குறித்துக் கொள். இதை இரண்டு நாட்கள் அப்படியே வை. பிறகு பார்த்தால் சாடியில் தண்ணீர் ஏறியிருப்பது தெரியும். தண்ணீர் எவ்வளவு உயரம் வரை ஏறியிருக்கிறது என்று அளந்து பார். சாடியில் உள்ள மொத்த இடத்தில் ஐந்தில் ஒரு பங்கில்



படம் 29.
இரும்பு துருப்பிடித்தல்

தண்ணீர் ஏறி நிற்கும். இதிலிருந்து இரும்பு காற்றில் உள்ள ஐந்தில் ஒரு பாகமாகிய பிராண வாயுவை எடுத்துக் கொண்டுவிட்டது என்று தெரிகிறது. இரும்பு என்ன மாறுதலை அடைந்துள்ளது என்று பார். அது துருப்பிடித்துப் பழுப்பாக இருக்கும்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து இரும்பு மந்த தகனத்தில் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்திருக்கிறது என அறிகிறோம். துரு என்பது இரும்பும் பிராண வாயுவும் சேர்ந்த ஒரு கூட்டுப் பொருள். ஜன்னல் கம்பிகள் நாளடைவில் துருப்பிடிப்பதற்கு இம் மந்த தகனம் தான் காரணம்.

கேள்விகள்

1. பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?

2. எரிதலின் வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வோர் உதாரணம் தருக.

3. மந்த தகனத்திற்கு இரு உதாரணங்கள் கொடு.

4. இரும்பு துருப்பிடிக்கும்போது ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது என்பதற்கு ஒரு பரிசோதனை தருக.

5. ஜன்னல் கம்பிகளுக்கு வர்ணம் பூசப்படுவதன் காரணத்தை யோசித்துச் சொல்.

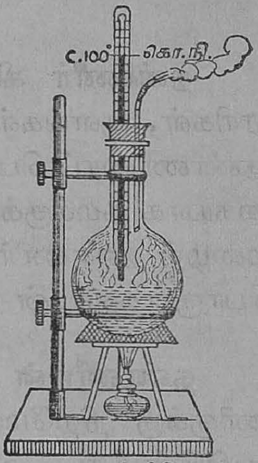
19. தண்ணீர்

தண்ணீர் கிடைக்குமிடங்கள் : நாம் ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள், கிணறுகள் முதலியவற்றிலிருந்து தண்ணீரைப் பெறுகிறோம். மழைத் தண்ணீர் இயற்கையாக நமக்குக் கிடைக்கும் சுத்தமான நீர். ஆனால் மழைத் தண்ணீர் பூமியில் விழுந்ததும் பலவகையான பொருள்களுடன் சேர்ந்து அசுத்தம் அடைகிறது.

தண்ணீரின் குணங்கள் : சுத்தமான தண்ணீருக்கு நிறமோ, சுவையோ, மணமோ இல்லை. பூமியின்மீது ஓடும்போதும் தங்கும்போதும் பூமியிலுள்ள பொருள்களைத் தண்ணீர் சிறிது கரைக்கிறது. தண்ணீரில் காற்றும் கரைந்திருக்கிறது. இவ்வாறு கரைந்திருப்பதால்தான் தண்ணீருக்குச் சுவை உண்டாகிறது. தண்ணீருக்கு வடிவம் இல்லை. எந்தப் பாத்திரத்தில் தண்ணீரை வைத்தாலும் அது அப்பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே அடையும். எல்லாத் திரவங்களையும் போல் தண்ணீரும் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்திற்கு ஓடும் இயல்புடையது. தண்ணீரைக் கொதிக்கவைத்தால் அது நீராவியாக மாறும். அதைக் குளிரச் செய்தால் பனிக்கட்டியாக மாறும்.

கொதிநிலை நிர்ணயித்தல்: தண்ணீரை ஒரு பாத்திரத்தில் சூடாக்கினால் சிறிது நேரத்தில் கொதிக்கும். கொதிக்கும் நீரின் ஆவியில் ஒரு சதாம்ச உஷ்ண

மானியின் குமிழை வை. பாதரசம் குழாயினுள் விரைவாக ஏறும். 100° என்ற மட்டத்திற்கு வந்ததும் தண்ணீர் கொதித்து ஆவியாகும். அதற்கு மேல் ஏறாது. ஆகவே தண்ணீரின் கொதிநிலை 100° சென்டிகிரேட் ஆகும்.



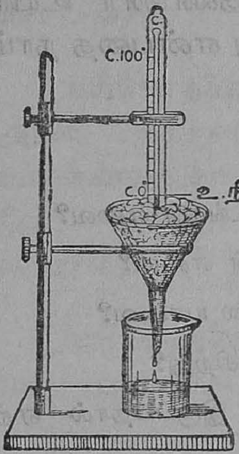
படம் 30.
கொதிநிலை நிர்ணயித்தல்

தண்ணீர் உறைதல்: சீதள மண்டலத்திலுள்ள மிகவும் குளிர்ச்சியான பிரதேசங்களில் கடல் நீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்து விடும்.

பரிசோதனை: மெல்லிய கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட ஒரு புட்டி நிறையத் தண்ணீர் எடுத்துக் கொள். பிறகு அதன் வாயை இறுகலான ஒரு தக்கையினால் மூடு. அதை ஒரு மரப் பெட்டியில் வைத்து அதற்கும் மரப்பெட்டிக்கும் இடையில் பனிக்கட்டிகளும் உப்பும் கலந்த கலவையை நிரப்பு. சிறிது நேரம் சென்றபின் புட்டியிலிருந்த தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்து புட்டியும் விரிந்து உடைந்திருக்கும். ஏன்? தண்ணீர் பனிக் கட்டியாக மாறும்பொழுது அதன் கன அளவு அதிகரித்துப் புட்டி உடைந்திருக்கிறது.

பரிசோதனை: பெரிய பனிக்கட்டித் துண்டு ஒன்றை எடுத்து உடைத்து ஒரு புனலில் போடு. அதில் சதாம்ச உஷ்ணமானி ஒன்றின் குமிழைப் புகுத்து. உஷ்ணமானியின் பாதரச மட்டம் இறங்கி

வருவதைக் கவனி. பாதரசமட்டம் '0' என்ற இலக்கத்திற்கு நேராக வந்தபின் நின்றுவிடும்; அதற்குக் கீழே இறங்காது. ஆகையால் தண்ணீர் 0° சென்டிகிரேடில் உறைந்துவிடும்.



படம் 31.
தண்ணீரின்
உறைநிலை

பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதத்தல்: பனிக்கட்டி தண்ணீரைவிட இலேசானது. ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டைப் போட்டால் அது தண்ணீரில் மிதக்கிறதைப் பார்க்கலாம். அதன் பெரும் பகுதி நீருக்குள்ளும் ஒரு சிறு பகுதி நீருக்கு வெளியிலும் இருக்கும்.

தண்ணீரின் உபயோகங்கள் : காற்று இல்லாமல் சிறிது நேரத்திற்குமேல் உயிர்வாழ முடியாது. தண்ணீர் இல்லாமல் சில நாட்களே வாழ முடியும். நமக்கும் பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் தண்ணீரால் கிடைக்கும் பயன்கள் மிகப் பலவாகும். விவசாயத்திற்கும், நாம் குளிப்பதற்கும், குடிப்பதற்கும், சமையல் செய்வதற்கும் தண்ணீர் இன்றியமையாதது. தண்ணீருக்குக் கரைக்கும் சக்தி இருப்பதால் நாமும் பிராணிகளும் உட்கொள்ளும் உணவு இரைப்பையில் நன்ருகக் கடையப்பட்டுச் சீரணமாக முடிகிறது. மேலும் தண்ணீரின் உதவியாலேயே நாம் உண்ணும்

உணவு இரத்தத்துடன் கலக்கவும், இரத்தம் திரவமாக அமையவும் முடிகிறது. நமது உடலிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களான வியர்வை நீரும் சிறுநீரும் வெளிவருவதற்கும் தண்ணீரே உதவுகிறது.

தூய்மையை அளிப்பதும் தண்ணீரேயாகும். இவ்வாறு பல நன்மைகளைச் செய்யும் தண்ணீர் உயிர் வாழ்வுக்கு உறுதுணையாக இருக்கிறது என்பதை நாம் உணர்கிறோம்.

கேள்விகள்

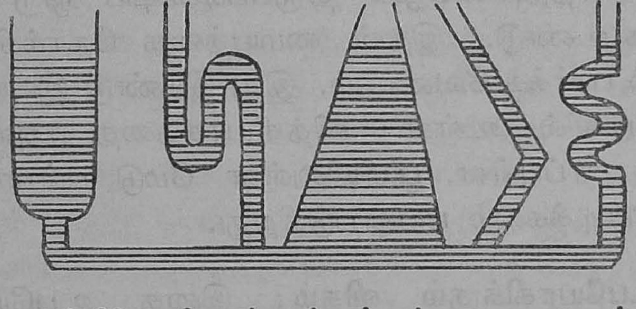
1. நமக்குத் தண்ணீர் கிடைக்கும் இடங்கள் எவை?
2. சுத்தமான தண்ணீரின் தன்மைகள் எவை?
3. தண்ணீரின் கொதிநிலை, உறைநிலை யாவை?
4. பனிக்கட்டி ஏன் தண்ணீரில் மிதக்கிறது?
5. தண்ணீருக்குக் கரைக்கும் சக்தி இருப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?
6. தண்ணீரின் பயன்கள் யாவை?

20. நீர் மட்டமும் ரச மட்டமும்

ஒரு திரவத்தை எந்தவிதமான பாத்திரத்தில் ஊற்றினுலும் அதன் மேற்பரப்பு கிடைமட்டமாகவே இருக்கும். இதை விளக்கச் சில சோதனைகளைச் செய்வோம்.

பரிசோதனை: ஒரு குவளையில் தண்ணீர் ஊற்று. அதில் தண்ணீரின் மேற்பரப்பு ஒரே மட்டமாக உள்ளதைக் கவனி. அதைச் சாய்த்துப் பிடி. தண்ணீரின் மேற்பரப்பு கிடைமட்டமாகவே இருக்கக் காணலாம்.

பரிசோதனை: கீழே உள்ள படத்தில் கண்டபடி பல குழாய்களால் இணைத்த ஓர் உபகரணத்தை



படம் 32. திரவம் தன்மட்டத்தை அடைதல்

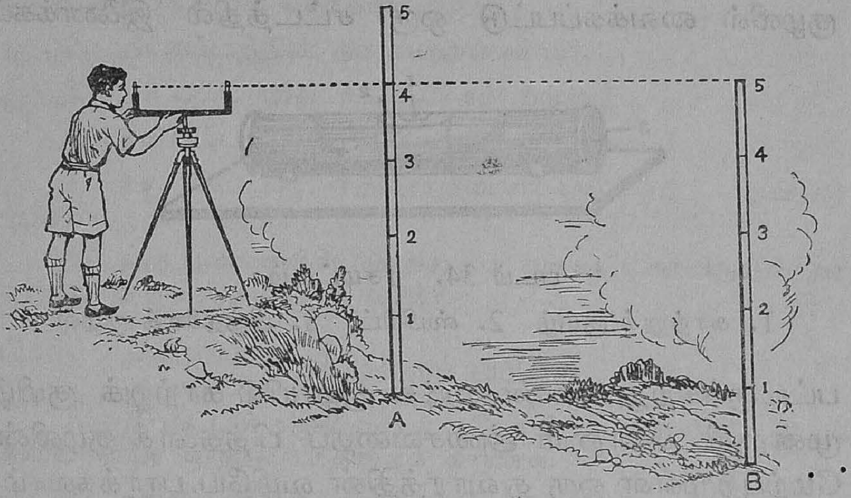
எடுத்துக் கொள். அடியிலிருக்கும் குழாய் எல்லாப் பகுதிகளையும் இணைப்பதைக் கவனி. இவற்றுள் ஒன்றில் மட்டும் தண்ணீரை ஊற்று. தண்ணீர் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் செல்வதைக் கவனி. தண்ணீ

ரின் மேல்பரப்பு எல்லாப் பகுதிகளிலும் ஒரே மட்டமாக இருக்கும். தண்ணீருக்குப் பதிலாக மண்ணெண்ணெய் ஊற்று. அதுவும் தண்ணீரைப் போலவே மேற்பரப்பில் ஒரே கிடைமட்டமாக இருக்கும். இதைத்தான் "திரவங்கள் ஒரு மட்டம் அடைதல்" எனச் சொல்லுகின்றனர்.

நீர் மட்டம்: கீழே உள்ள படத்தில் காட்டியிருப்பது போல இரு பக்கங்களிலும் வளைக்கப்பட்ட ஒரு பித்தளைக் குழாய் செய்யப்பட்டு, குழாய் வளைவுகளின் இருமுனைகளிலும் இரண்டு கண்ணாடிக் குழாய்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஒரு முனையில் தண்ணீர் ஊற்றினால் அது மற்றொரு முனைக்கும் பரவி ஒரே மட்டமாக நிற்கும். இப்படிச் செய்யப்பட்ட குழாய் ஒன்று ஒரு முக்காலி ஸ்டாண்டின் மீது பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதைத்தான் நீர் மட்டம் என்பார்கள். இதில் எந்தப்பக்கமும் திருப்பக்கூடிய ஒரு சதுரப் பலகை உண்டு. இதன் மையத்தை நோக்கித்தான் மட்டம் பார்க்க வேண்டும். இது இரண்டு இடங்களின் மட்டங்களில் உள்ள வித்தியாசத்தை அளக்கவும் பெரிய பரப்புள்ள பூமியிலுள்ள மேடு பள்ளங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும் பயன்படுகிறது.

உபயோகிக்கும் விதம்: இதை உபயோகிக்க மீட்டர் அளவு கோல்வேண்டும் A, B என்ற இரண்டு இடங்களின் மட்ட வித்தியாசத்தைக் கண்டுபிடிக்க மீட்டர் அளவுகோலை A-யில் நிறுத்தி, நீர்மட்டத்தை A-க்குச் சற்று தூரத்தில் நிறுத்தி, சதுரப் பலகையின் மையம் கண்ணாடிக் குழாய்களிலுள்ள நீர்மட்டத்திற்கு

வரும்படி வைக்க வேண்டும். அளவுகோலில் உள்ள குறி எந்த அளவுகோட்டிலிருக்கிறது என்று குறிக்க

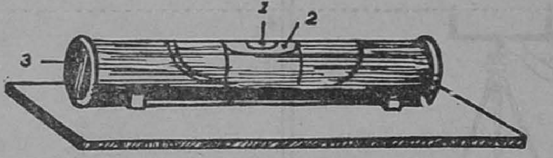


படம் 33. நீர்மட்டம்

வேண்டும். பிறகு மட்டக்கோலை B-யில் நிறுத்தி முன் போலவே செய்து, இப்பொழுது குறி எந்தக் கோட்டிலிருக்கிறது என்று கண்டறிய வேண்டும். இவ்விரு அளவுகளும் வித்தியாசப்பட்டால் ஓர் இடம் மற்றோர் இடத்தைவிட எவ்வளவு மேடு அல்லது எவ்வளவு பள்ளம் என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். A-யில் 4 மீட்டரும் B-யில் 5 மீட்டரும் இருந்தால் இவ்விரண்டு இடங்களின் மட்ட வித்தியாசம் 1 மீட்டர் என்று அறியலாம். B-ஆனது A-ஐவிட 1 மீட்டர் தாழ்வானது என்று தெரியும்.

ரச மட்டம் : இதில் சற்று மேல்நோக்கி வளைந்த ஒரு கண்ணாடிக் குழாய் இருக்கிறது. இதன் இரண்டு பக்கங்களும் மூடப்பட்டுள்ளன. ஒரு காற்றுக் குமிழைத்

தவிர முழுவதும் ஸ்பிரிட் என்னும் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இக்குழாய் ஒரு பித்தளைக் குழலில் வைக்கப்பட்டு ஒரு சட்டத்தில் இணைக்கப்



படம் 34. ரசமட்டம்

1. காற்றுக் குமிழ் 2. ஸ்பிரிட் 3. பித்தளைக் குழல்

பட்டிருக்கிறது. கண்ணாடிக் குழாயில் காற்றுக் குமிழ் முன்னும் பின்னும் அசைவதைப் பித்தளைக் குழலின் மேற்புறமுள்ள ஒரு துவாரத்தின் வழியே பார்க்கலாம். குமிழானது குழாயின் நடுவில் இருந்தால் ரசமட்டம் வைக்கப்பட்ட இடம் ஒரே மட்டமாக இருக்கிறது என்று அறியலாம். இதைக் கொத்தர், தச்சர், இரயில் பாதை போடுவோர் முதலியவர்கள், ஓர் இடம் மட்ட மாக இருக்கிறதா என்று சோதிக்க உபயோகிக்கின்ற னர். ஒரு மேசையின் பரப்பு சம மட்டமாய் இருக் கிறதா என்று அறிய ரச மட்டத்தை மேசையின்மேல் தென் வடலில் வைத்துக் காற்றுக் குமிழ் நடுவில் தெரி கிறதா என்று பார். பிறகு ரச மட்டத்தை அதே இடத்தில் கிழக்கு மேற்கில் வைத்துக் காற்றுக் குமிழ் நடுவில் தெரிகிறதா என்று பார். இவ்விரு தடவை களிலும் குமிழ் நடுவிலிருந்தால்தான் அந்தப் பரப்பு சம மட்டமாய் இருக்கிறது எனலாம். இல்லாவிடில் அது சம மட்டமாய் இல்லை என்று அறிந்துகொள்ள வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. திரவங்கள் ஒரே மட்டத்தை அடைகின்றன என்பதை நிரூபிக்க ஒரு சோதனை தருக.

2. நீர்மட்டத்தின் அமைப்பை விவரி.

3. நீர் மட்டத்தின் உபயோகம் என்ன?

4. ரச மட்டத்திலுள்ள பொருள்கள் யாவை?

5. ரச மட்டம் எத்தொழிலாளர்களுக்குப் பயன்படுகிறது?

6. ஒரு பலகையின் மேற்பரப்பு சம மட்டமாயிருக்கிறதா என்பதை எவ்விதம் அறியலாம்?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. நீர்மட்டக் கருவியை உபயோகித்து இரண்டு இடங்களின் உயர வித்தியாசத்தைக் காண்க.

2. ரசமட்டத்தை உபயோகித்து உன் வகுப்பு அறையின் தளம் மட்டமாயிருக்கிறதா இல்லையா என்பதைக் கண்டுபிடி.

அத்தியாசம் 7

இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்

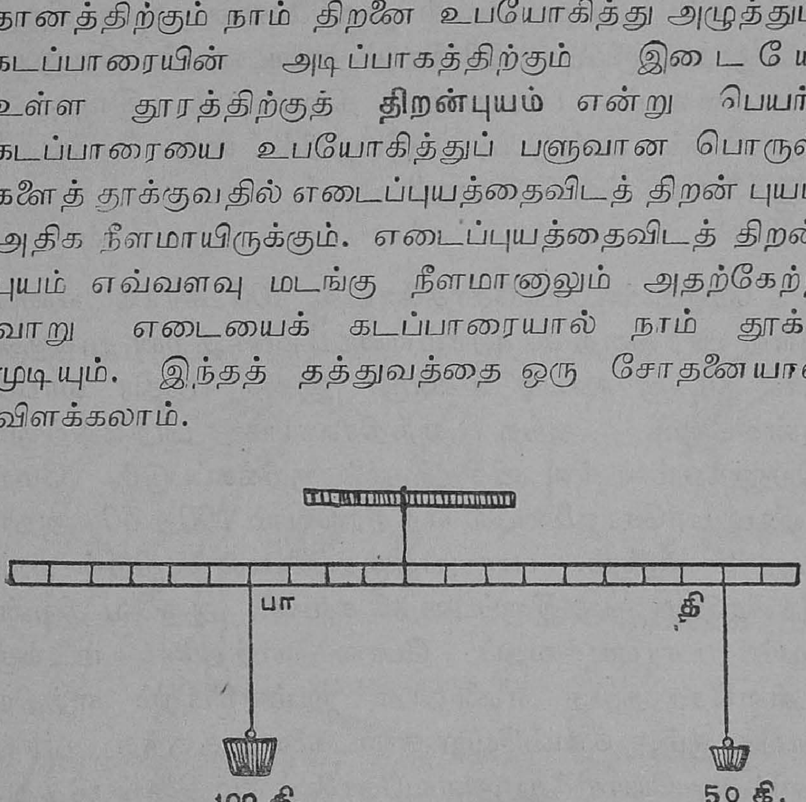
21. நெம்புகோல்

நம்மால் புரட்ட முடியாத ஒரு பளுவான கல்லைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு கடப்பாரையை உபயோகித்துத் தூக்குகிறோம். கடப்பாரையின் ஒரு முனை கல்லின் அடியிலிருக்கிறது. அதன் அருகில் கடப்பாரைக்குக் கீழே ஒரு சிறு உறுதியான கல் இருக்கிறது. இதை ஆதாரமாகக் கொண்டு கடப்பாரையின்

படம் 35. கடப்பாரையினால் நெம்புதல்

மற்றொரு நுனியைக் கீழ்ப்புறமாக அழுத்துகிறோம். கடப்பாரையை உபயோகித்துப் பளுவான கல்லை நெம்பிப் புரட்டுகிறோம். நெம்புவதற்கு உதவிய கோலை நாம் **நெம்புகோல்** என்கிறோம். சிறு கல்லின் மேல்

கடப்பாரை சுழலும் இடத்திற்கு **ஆதாரத்தானம்** என்று பெயர். ஆதாரத்தானத்திற்கும் பெரிய கல்லைத் தூக்கும் கடப்பாரையின் நுனிக்கும் உள்ள இடைவெளிக்கு **எடைப்புயம்** என்று பெயர். ஆதாரத் தானத்திற்கும் நாம் திறனை உபயோகித்து அழுத்தும் கடப்பாரையின் அடிப்பாகத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரத்திற்குத் **திறன்புயம்** என்று பெயர். கடப்பாரையை உபயோகித்துப் பளுவான பொருள் களைத் தூக்குவதில் எடைப்புயத்தைவிடத் திறன் புயம் அதிக நீளமாயிருக்கும். எடைப்புயத்தைவிடத் திறன் புயம் எவ்வளவு மடங்கு நீளமானாலும் அதற்கேற்ற வாறு எடையைக் கடப்பாரையால் நாம் தூக்க முடியும். இந்தத் தத்துவத்தை ஒரு சோதனையால் விளக்கலாம்.



படம் 36.

நெம்புகோலின் தத்துவத்தை விளக்கும் ஓர் உபகரணம்

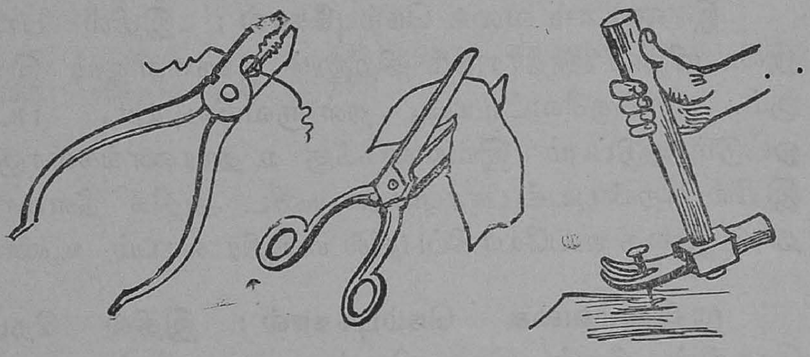
பரிசோதனை : ஒரு 20 செ.மீ. அளவுகோலை அதன் மையப் புள்ளியில் ஒரு நூலைக்கட்டி ஒரு தாங்கி யில் தொங்கவிடு. இப்பொழுது அளவுகோல் சம நிலை

யாக இருக்கும். மத்தியிலிருந்து 4 செ மீ. தூரத்தில் ஒரு 100 கிராம் எடைக் கல்லே ஒரு நூலில் கட்டித் தொங்க விடு. இதைப் பாரமாகக் கருதலாம். ஒரு 50 கிராம் எடைக்கல்லே நூலில் கட்டி, எந்த இடத்தில் தொங்க விட்டால் அளவு கோல் சமநிலேயை அடைகிறது என்று கண்டுபிடி. 50 கிராம் எடையைத் திறனுகக் கொள்ளலாம். பாரபுயம், திறன்புய்ம் இவற்றின் அளவைக் கண்டுபிடி. இவற்றில் எது பெரியது? எத்தனே மடங்கு பெரியது?

மேற்கண்ட பரிசோதனேயில் 100 கிராம் எடையுள்ள பாரத்தை 50 கிராம் எடையுள்ள திறன் தூக்குவதால் நமக்கு லாபம் உண்டு. இதை **எந்திர லாபம்** என்கிருேம். அந்த எந்திரலாபம் பாரத்திற்கும் திறனுக்கும் உள்ள விகிதத்தால் குறிக்கப்படும். மேற்கண்ட பரிசோதனேயில் எந்திரலாபம் $100 \div 50$ அதாவது 2 ஆகும். பாரபுயத்தைப்போல் திறன்புயம் இரண்டு மடங்கு இருப்பதைக் கவனி. ஆகவே திறன் புயம் பாரபுயத்தைப் போல எத்தனே மடங்கு உள்ளதோ அந்த எண்தான் நாம் பெறும் எந்திர லாபமாகும். வெவ்வேறு எடைகளேத் தகுந்த தூரங்களில் உபயோகித்து அளவுகோலேச் சம நிலேப்படுத்து. பாரம், திறன், பாரபுயம், திறன்புயம் ஆகிய அளவுகளேக் குறித்துக்கொள். ஒவ்வொன்றிலும் பாரத்தைப் பாரபுயத்தால் பெருக்கு. என்ன காண்கிருய்? ஒவ்வொரு சோதனேயிலும் இரு பெருக்கற் பலன்களும் சமம். இது நெம்புகோல் விதி எனப்படும். பாரம் $\times$ பாரபுயம் $=$ திறன் $\times$ திறன்புயம்.

நெம்புகோலின் வகைகள்: நெம்புகோலில் ஆதாரத்தானம் பாரத்திற்கும் திறனுக்கும் இடையில்தான் இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. ஆதாரத்தானம் ஓர் ஓரத்திலும் பாரமும் திறனும் அதற்கு ஒரே பக்கத்திலும் இருக்கலாம். இந்த வேறுபாடுகளை யொட்டி நெம்புகோல்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதல்வகை நெம்புகோல் : இதில் ஆதாரத்தானம் பளுவுக்கும் திறனுக்கும் இடையில் இருக்கிறது. பாரமும் திறனும் ஓரங்களில் இருக்கும். இதற்கு

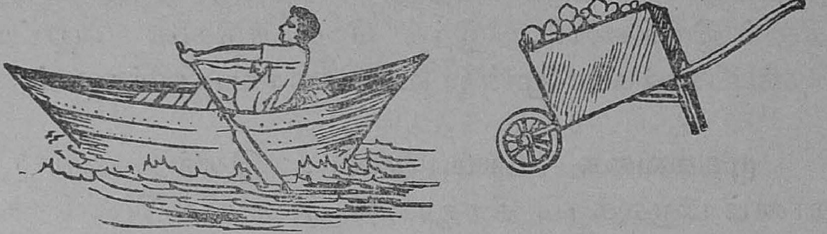


படம் 37. முதல் வகை நெம்புகோல்

உதாரணங்கள் தராசு, கத்தரிக்கோல், வெட்டிரும்பு, ஆணி பிடுங்கும் சுத்தியல் ஆகியவை. சாதாரண தராசில் பாரபுயம் திறன்புயத்திற்குச் சமமாயிருக்கும். ஆகவே பாரமும் திறனும் சமமானவை.

படம் 37-ல் காட்டப்பட்டிக்கும் கருவிகளில் சாதாரணமாகத் திறன்புயம் பாரபுயத்தைக் காட்டிலும் நீளமாக இருக்கும். இவைகளில் திறன் அல்லது

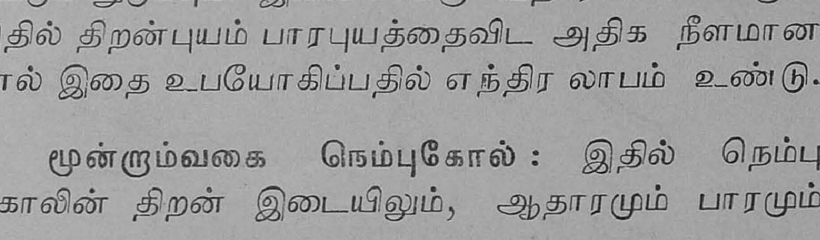
நாம் உபயோகிக்கும் சத்தி பாரத்தைவிடக் குறை வாயிருக்கும். எந்திரலாபம் உண்டு.



படம் 38. இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்

இரண்டாம் வகை நெம்புகோல் : இதில் பாரம் இடையிலும் ஆதாரமும் திறனும் ஓரங்களிலும் இருக்கும். பாக்குவெட்டியும், தள்ளுவண்டியும், படகு ஓட்டும் துடுப்பும் இவ்வகைக்கு உதாரணங்களாகும். இதில் திறன்புயம் பாரபுயத்தைவிட அதிக நீளமான தால் இதை உபயோகிப்பதில் எந்திர லாபம் உண்டு.

மூன்றும்வகை நெம்புகோல் : இதில் நெம்பு கோலின் திறன் இடையிலும், ஆதாரமும் பாரமும்



படம் 39. மூன்றும் வகை நெம்புகோல்

ஓரங்களிலும் இருக்கும். இதில் பாரபுயத்தைவிடத்

திறன்புயம் சிறியது. ஆகவே இவ்வகை நெம்புகோல்களை உபயோகிப்பதால் எந்திரலாபம் இல்லை. சாமணம், கரி இடுக்கி, பளுவைத் தூக்கும் முன்கை மடங்குதல் ஆகியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

கேள்விகள்

1. நெம்புகோல் என்பது என்ன?

2. நெம்புகோலின் எந்திரலாபம் என்றால் என்ன?

3. நெம்புகோலின் விதி என்ன?

4. நெம்பு கோல்கள் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொரு வகையிலும் ஆதாரத்தானம், பாரம், திறன் ஆகியவை எங்கிருக்கும்?

5. ஏற்றம், தராசு, கரி இடுக்கி, சாமணம் இவை எந்த வகை நெம்புகோல்களாகும்?

அத்தியாயம் 8

இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

22. எரி பொருள்கள்

ஆதிகாலத்தில் மனிதன் உலர்ந்த இலைகளையும், மரத் துண்டுகளையும் எரித்து நெருப்பை உண்டாக்கினான். தற்காலத்தில் விறகு, கரி, நிலக்கரி, மண்ணெண்ணெய், கரி ஆவி முதலிய பொருள்களை நெருப்பை உண்டுபண்ண உபயோகிக்கிறான். விளக்குகளிலும் 'ஸ்டவ்'களிலும் எரிக்க மண்ணெண்ணெய் உபயோகிக்கப்படுகிறது. மோட்டார் என்ஜின்களிலும் ஆகாய விமானங்களிலும் பெட்ரோல் எரிக்கப்படுகிறது. நிலக்கரி ஆவி ரசாயனசாலைகளில் விளக்குகள் எரிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. எனவே எரிக்க உதவும் பொருள்களில் சில திடரூபத்திலும் சில திரவ ரூபத்திலும், மற்றுஞ் சில வாயு ரூபத்திலும் உள்ளன. கரி ஆவி, அசிட்டிலீன் வாயு ஆகியவை வாயு ரூபத்திலுள்ளன.

விறகு : நாம் விறகை வீடுகளில் அதிகமாக உபயோகிக்கிறோம். இதன் காரணம் என்னவெனில் இது மலிவாகவும் எளிதில் எரியக்கூடியதாயும் இருக்கிறது. புளி, சவுக்கு, கருவேல் ஆகிய மரங்களின் விறகுகள் நன்றாய் எரியும். விறகுகள் நன்றாக எரிய

வேண்டுமானல் அவை உலர்ந்திருக்கவேண்டும். விறகு எரியும்போது சிறிது புகை யுண்டாகும். ஆகவே பாத்திரங்களில் கரி பிடிக்கும்.

மரக்கரி : மரக்கட்டைகளை அரைகுறையாக எரிப்பதால் மரக்கரி கிடைக்கிறது. மரங்களை வெட்டித் துண்டுகளாக்கிக் குழிகளில் அடுக்கி வைக்க வேண்டும். கீழே காற்றுப் போவதற்குத் துவாரங்கள் விட்டு, மேலேயும் புகை செல்வதற்கு இடம்விட வேண்டும். சுற்றிலும் மண்ணைப் பூசி, அடியில் உள்ள துவாரங்களின்வழியாகக் கட்டைகளைத் தீப்பற்ற வைத்துப் பின் அத் துவாரங்களை மூடிவிட வேண்டும். காற்ரோட்டம் அதிகம் இல்லாததால் கட்டைகள் சிறிது சிறிதாக எரிந்து கரியாக மாறிவிடும். விறகை விடக் கரி பல வழிகளிற் சிறந்தது; சுலபமாகத் தீப் பற்றும்; புகையில்லாமல் நின்று எரியும்; எரியும்போது உஷ்ண நிலையும் அதிகமாயிருக்கும்.

நிலக்கரி : இது பூமியினடியில் சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. வெகு காலத்திற்கு முன் மரங்கள் பூமிக்குள் பதிந்து கிடந்து பூமியின் அழுத்தத்தாலும் உஷ்ணத்தாலும் நாளடைவில் நிலக் கரியாக மாறிவிட்டன. நமது நாட்டில் வங்காளத்திலுள்ள ராணிகஞ்ச் என்ற இடத்திலும், ஹைதராபாத்திலுள்ள சிங்கரேணி என்ற இடத்திலும், நம் தமிழ்நாட்டில் நெய்வேலியிலும் நிலக்கரிச் சுரங்கங்கள் உள்ளன.

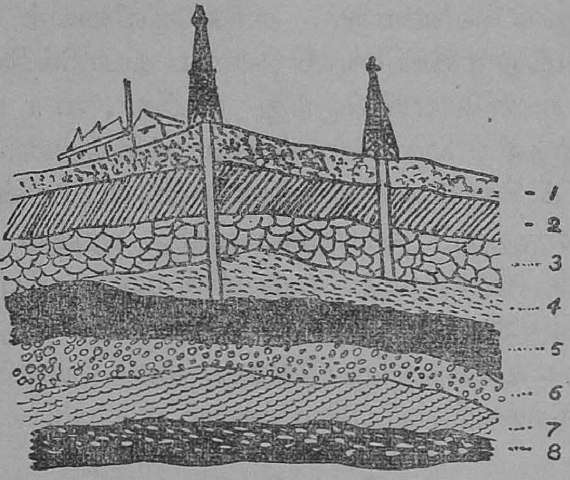
நிலக்கரி நின்று எரிந்து அதிக உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கும். ஆதலால் இதை நீராவிக் கப்பல்களிலும் இரயில் என்சின்களிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் உபயோகிக்கிறார்கள். நிலக்கரியில் இரு வகைகள் உண்டு. (1) மிருதுவான கரி (2) கடினமான கரி. மிருதுவான கரி எளிதில் தீப்பற்றக் கூடியது. இது அதிகச் சுவாலையுடன் எரியும். ஆனால் அதிகப் புகை உண்டாகும். கடினமான கரி சுலபமாகத் தீப்பிடிக்காது. இது அதிக உஷ்ணத்தைத் தரும்; புகையும் குறைவு. கடின நிலக்கரியை நீராவி என்சின்களில் உபயோகிக்கிறார்கள். மிருதுவான நிலக்கரியிலிருந்து கரியாவி தயாரிக்கப்படுகிறது.

கல் கரி : நிலக்கரியைக் காய்ச்சி வடித்தால் அதிலிருந்து நிலக்கரி வாயு, தார், அம்மோனியா வாயு, கல் கரி முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. நிலக்கரி வாயு (கரி ஆவி), தார், அம்மோனியா இவை வாயுக்களாக வெளிவரும். கல்கரி வாலையின் அடியில் தங்கும். கல்கரியும் ஓர் எரிபொருள். இதில் தீப்பற்றுவது கடினம். இது தீப்பற்றியவுடன் அதிக வெப்பத்துடன் புகையின்றி எரியும். சமையல் செய்யவும் உலோகங்களைத் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்து எடுக்கவும் கல்கரி உபயோகப்படுகிறது.

எண்ணெய்கள் : மண்ணெண்ணெய், பெட்ரோல், சாராயம் முதலிய திரவ ரூபமுள்ள பொருள்களும் எரிக்க உதவுகின்றன. வீடுகளில் விளக்கு எரிக்க ஆமணக்கு எண்ணெய், தேங்காய் எண்

ணெய், கடலே எண்ணெய், நல்லெண்ணெய் முதலியவைகள் உபயோகப்படுகின்றன.

பெட்ரோலியம் : பெட்ரோலியம் பூமியிலிருந்து வெகு ஆழத்தில் கிடைக்கும் தாதுப் பொருள். இயந்திரத்தின் உதவியால் குழாய்களைப் பூமியில் இறக்கிப் பம்புகளின் மூலம் இது மேலே கொண்டு வரப்படுகிறது. இப்படிக் கொண்டு வரப்படும் பெட்ரோலியம் கறுப்பாயும் குழம்பியுமிருக்கும்; இதில் துர்நாற்றம் இருக்கும்.



படம் 40. பூமியின் அடியில் உள்ள பெட்ரோலியம்
1. மண் 2. மணல் 3. பாறை 4. எண்ணெய்வாயு
5. எண்ணெய்க் குழம்பு 6. கற்கள் 7. தண்ணீர் 8. களிப்பாறை

இதை எரிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தக் கூடாது. ஏனெனில் இது வெடித்து அபாயத்தைத் தரும். இதை இயந்திரங்கள் வேலே செய்ய மட்டுமே உபயோகிக்கிறார்கள். இதற்குக் 'குரூட் ஆயில்' என்று பெயர்.

பெட்ரோல் தயாரித்தல் : சுத்தப்படுத்திய குருட் ஆயிலுக்குப் பெட்ரோலியம் என்று பெயர். பெட்ரோலியத்தைப் பெரிய வாலேகளில் இட்டு 70°c அளவில் காய்ச்சினுல் பெட்ரோல் ஆவியாக வரும். அதைக் குளிர வைத்துப் பெட்ரோல் தயாரிக்கப்படுகிறது. பெட்ரோல் ஆவி வெளியேறிய பின் மேலும் சுமார் 100°c உஷ்ணப் படுத்திஞல் பென்சின் ஆவி வெளிப்படும். இது ஒரு மெல்லிய கரைபொருள். கடிகாரங்களில் இது உய்வுப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் 150°c க்கு உஷ்ணப்படுத்தும் பொழுது மண்ணெண்ணெய் ஆவி வெளிவரும். அந்த ஆவியைத் தனியே குளிரவைத்து மண்ணெண்ணெய் தயாரிக்கின்றனர். எஞ்சிய எண்ணெயிலிருந்து நாப்தா, வாசிலின், பரபின் முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. நாப்தா பூச்சிகளேக் கொல்லும் மருந்தாகவும், வாசலின் உராய்வைக் குறைக்கும் பொருளாகவும், பரபின் மெழுகு வர்த்திகள் செய்யவும் உதவுகின்றன. பெட்ரோல் மோட்டார்களிலும், ஆகாய விமானங்களிலும் எரி பொருளாக உபயோகப்படுகிறது. மண்ணெண்ணெய் விளக்கெரிக்கவும் அடுப்பெரிக்கவும் உதவும்.

கேள்விகள்

1. மரக்கரி விறகைவிட எவ்வாறு சிறந்தது?
2. நிலக்கரி எவ்வாறு உண்டாகிறது?
3. நிலக்கரி, கல்கரி என்பவை எவ்வாறு நமக்கு உதவுகின்றன?
4. குருட் ஆயிலின் உபயோகம் என்ன?
5. பெட்ரோல் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் எவை?

அத்தியாயம் 9

23. பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்

மிருகங்கள் நமக்குப் பல விதங்களில் உபயோகமாயிருக்கின்றன. மனிதர், மாடுகள், குதிரைகள், கழுதைகள், ஒட்டகங்கள் முதலிய மிருகங்களைப் பழக்கி, பூமியை உழுது பயிரிடவும், ஏறிச் சவாரி செய்யவும், வண்டிகளை இழுக்கவும், பொதிகளைத் தூக்கிச் செல்லவும் உபயோகிக்கின்றனர். ஆடுகளை மாமிசத்திற்காகவும், நாய்களை வீடுகளைப் பாதுகாக்கவும் வளர்க்கிறார்கள். பசுவின் பாலைப் பருகுவதற்கும் தயிர், வெண்ணெய், மோர், பாலாடைக் கட்டி முதலியன தயாரிப்பதற்கும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

ஆட்டின் உரோமத்தைக் கத்தரித்துக் கம்பளங்களும் ஆடைகளும் நெய்கிறார்கள். ஆடு மாடுகளின் தோல் செருப்புகள், பைகள், மிருதங்கம், டங்கா இவற்றைத் தயாரிக்கவும், கொம்புகள் பொத்தான்கள், கத்திப்பிடிகள் செய்யவும், குளம்பு வஜ்ஜிரம் செய்யவும் உதவுகின்றன.

மிருகங்களின் எலும்புகளைத் தூள் செய்து உரமாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள்; சர்க்கரையைச் சுத்தம் செய்வதற்கும் உபயோகிக்கின்றனர்.

பூனையின் நரம்புகள் இசைக் கருவிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பந்தடி மட்டைகளிலும் நரம்புகளை உபயோகிக்கின்றனர்.

பசு, ஆடு, எருமை முதலிய மிருகங்களின் பால் மனிதருக்குச் சிறந்த உணவாகிறது. பிராணிகளின் இறைச்சியையும் மக்கள் உண்டு வாழ்கின்றனர்.

கேள்விகள்

1. பாலிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய பொருள்கள் எவை?

2. கம்பளி ஆடை நெய்வதற்கு வேண்டிய உரோமத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய பிராணிகள் எவை?

3. மிருகங்களின் எலும்புகளால் என்ன உபயோகம்?

4. மிருகங்களின் தோல், கொம்புகள், குளம்பு, நரம்புகள் இவற்றின் உபயோகம் என்ன?

24. விஞ்ஞானிகளின் சாதனைகள்

நம் கண்களுக்குத் தெரியாத மிகச் சிறிய உயிர் வகைகள் இருப்பதை நம் முன்னோர்கள் யூகித்தார்கள். மேலும் அவைகளே நாம் சுவாசிக்கும் காற்றின் மூலமாகவோ, அல்லது உட்கொள்ளும் உணவின் மூலமாகவோ நம் உடலுக்குள் சென்று பல நோய்களை உண்டுபண்ணுகின்றன என்ற கருத்தும் அவர்களுக்கு இருந்து வந்தது. ஆனால் அக்காலத்தில் அச்சிறிய உயிர்களைப் பெரிது படுத்திக் காட்டக் கூடிய

படம் 41.
லூயி பாஸ்டர்

படம் 42.
எட்வர்ட் ஜென்னர்

நுண்ணோக்கிகள் (மைக்ராஸ் கோப்) கண்டு பிடிக்கப் படவில்லை. ஆதலால் அவ்வுண்மையை நிரூபிக்க முடியாமலும் அவ்வுயிர்களால் ஏற்படும் நோய்களைத்

தடுக்க முடியாமலும் இருந்தார்கள். நுண்ணுேக்கிகள் ஏற்பட்ட பின்பே சென்ற நூற்ருண்டில் இவ்வுயிர்களைப் பற்றிய உண்மைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவ் வுயிர்களை 'பாக்டீரியா'க்கள் என்றழைக்கிருர்கள்.

பாக்டீரியாக்களால் உண்டாகும் நோய்களைத் தடுப்பதற்கு மிகவும் உதவியாக இருந்த இரண்டு விஞ்ஞானிகளைப் பற்றி இந்தப் பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வோம்.

1. லூயி பாஸ்டர் (Louis Pasteur): இவர் 1882-ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் தேசத்தில் ஆர்பாய் (Arbois) என்னும் ஊரில் பிறந்தார். இவர் தந்தை தோல் பதனிடும் தொழில் செய்பவர். லூயி பள்ளியில் படிக்கும் பொழுது இவரது ஆசிரியருள் ஒருவர் இவர் பிற்காலத்தில் சர்வ கலாசாலை ஆசிரியராகக் கூடும் என்று யூகித்தாராம். ரசாயன நூல்களைப் படிப்பதில் இவருக்கு மிக்க ஆர்வம் இருந்தது. பிற்காலத்தில் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் (Strassburg) என்னுமிடத்திலுள்ள கல்லூரியில் உதவிப் பேராசிரியராக இருந்தார். இவர் எப்பொழுதும் பரிசோதனைகள் செய்து கொண்டே யிருப்பாராம்.

அக்காலத்தில் பட்டுப் பூச்சி வளர்த்துப் பட்டுத் தயாரிப்பது தென்பிரான்சில் பலருக்கு ஒரு தொழிலாக இருந்து வந்தது. ஒரு சமயம் பட்டுப் பூச்சிகள் ஏதோ நோயினுல் நசிக்க ஆரம்பித்துத் தொழிலே நசிக்கும் நிலைக்கு வந்துவிட்டது. அப்பொழுது அரசியலார் பாஸ்டரின் உதவியை நாடினுர்கள். அவர் நுண்

ணேக்கியின் உதவியினுல் நோயுற்ற பூச்சிகளையும் நோயற்ற பூச்சிகளையும் ஆராய்ந்து, நோய் உண்டாவது ஒரு வகைப் பாக்டீரியாவினுல் தான் என்ற உண்மையை அறிந்து, பட்டுத் தொழிலைக் காப்பாற்ற முயற்சி செய்தார். மேலும் ஒருவரிடமிருந்து மற்றவருக்கு நோயைப் பரப்புவது பாக்டீரியாக்களின் செய்கையே என்னும் முக்கியமான உண்மையையும் கண்டுபிடித்தார். அந்நோய்க் கிருமிகளையே சிறிய அளவில் ஒருவருடைய உடம்பிற்குள் மருந்தேற்றும் ஊசியின் மூலம் செலுத்தி விட்டால், அந்நோய்களைத் தடுக்கலாம் என்பதையும் அவர் கண்டறிந்தார். இம்முறையே "இனுகுலேஷன்" எனப்பட்டது.

இவர் நோய்களைத் தடுக்கும் மருந்துகள் (Vaccines) தயாரிப்பதில் ஈடுபட்டுப் பல மருந்துகளைத் தயாரித்தார். முக்கியமாய் நாய்க்கடியினுல் உண்டாகும் நோயைப் போக்கவும் காலரா, டைபாயிடு போன்ற வியாதிகளை முறியடிக்கவும் மருந்துகள் தயாரித்தார். அம்மருந்துகளை முறைப்படி உடலினுட் செலுத்தி (இனுகுலேஷன்) வியாதிகளை ஒழிக்கவும் தடுக்கவும் முடிந்தது. பிற்காலத்தில் உலகமெங்கும் பாஸ்டரின் முறைப்படியே பல மருந்துகள் தயாரிக்கப்பட்டன. நோய்கள் தவிர்க்கப்பட்டன. லூயி பாஸ்டரின் இவ்வரிய சாதனை மனிதவர்க்கத்திற்கு ஒரு பெரிய வெகுமதி என்றே சொல்லலாம்.

தமிழ் நாட்டில் நீலகிரி மலையில் கூனூர் என்னுமிடத்தில் பாஸ்டரின் பெயரைத் தாங்கி ஒரு மருத்துவ நிலையம் நிறுவப்பட்டுள்ளது. காலரா, பெரியம்மை போன்ற கொடிய தொற்று நோய்களைத்

தடுக்கத் தேவையான மருந்துகள் அங்கே தயாரிக்கப் படுகின்றன.

2. எட்வர்ட் ஜென்னர் (Edward Jenner) இவர் ஓர் ஆங்கிலேயர். 1749-இல் பிறந்தார். இவர் மருத்துவத் தொழிலுக்குப் படித்து இங்கிலாந்தில் பெர்க்ளி என்னும் ஊரில் வைத்தியத் தொழில் புரிந்து வந்தார்.

இவர் கிராமப் புறங்களுக்குச் சென்று மாட்டம்மை நோயைப் பற்றிச் சில உண்மைகளைத் தெரிந்து கொண்டார். அவையாவன: கிராமங்களில் பலருக்கு அவர்கள் வளர்க்கும் மாடுகளிடமிருந்து மாட்டம்மை நோய் வருகிறது. அந்நோய் அவர்களை அம்மை நோயைப் போலத் துன்புறுத்துவதில்லை. அந்நோய் கண்டு பிழைத்தவர்களின் உடலில் தழும்புகள் உண்டாவதில்லை. அதோடு அவர்களை வாழ்க்கை முழுவதும் அம்மைநோய் பாதிப்பதில்லை. இவைகளை விசாரித்தறிந்த ஜென்னர், மாட்டம்மை நோய் கொண்டவர்களுக்கு அம்மை நோயைத் தடுக்க ஆற்றல் உண்டு என்பதைத் திட்டமாகத் தெரிந்து கொண்டார்.

அக்காலத்தில் இங்கிலாந்தில் பெரியம்மை நோய் பரவி அதிக மக்கள் இறந்து வந்தனர். ஜென்னர் எப்படியாவது அம்மை நோயைத் தடுக்க ஊக்கம் கொண்டார். கிராமத்துப் பெண் ஒருத்தி பால் கறக்கும் பொழுது பசுவின் உடலிலிருந்து மாட்டம்மைக் கிருமிகள் கைகளில் நுழைந்து சிறு கொப்புளங்கள் உண்டாகி நோயுற்றுள். இதைக் கண்ட ஜென்னர், அக் கொப்புளங் களிலிருந்து மாட்டம்மைக்கிருமிகளை

எடுத்து, ஆரோக்கியமாக வாழ்ந்து வந்த ஒரு சிறுவனின் கையில் சிறு கத்தியினால் கீறி அக்கிருமிகளைச் செலுத்தினர். அந்த இளைஞன் மாட்டம்மைக் கிருமிகளால் நோய்வாய்ப்பட்டு, சில நாட்களில் பிழைத்து விட்டான். அதன் பின் அவனுக்கு அம்மை நோய் வரவில்லை.

ஜென்னர் பசுக்களுக்கு வரும் அந்த ஆபத்தற்ற நோயை மனிதர்களிடம் பரப்பினால் பெரியம்மை என்னும் கொடிய தொற்றுநோய் மக்களுக்கு ஏற்படாமல் தடுத்து விடலாம் என்ற உண்மையைக்கண்டார். இம்முறையே அம்மை குத்துவது (Vaccination) எனப்பட்டது. இங்கிலாந்தில் அக்காலத்தில் வசித்து வந்த மற்ற மருத்துவர்களும் இதை ஏற்றுக் கொண்டனர். வெகு விரைவில் உலகின் எல்லா நாடுகளுக்கும் இம்முறை பரவியது. அந்த மருந்துகள் பெருவாரியாகத் தயாரிக்கப்பட்டன. அம்மை குத்திக் கொள்ளும் முறையைக் கைக்கொண்டதனால் தற்காலத்தில் பெரியம்மை நோயின் கொடுமை அநேகமாக எல்லா நாடுகளிலும் குறைந்து விட்டது.

இந்தியாவிலும் ஒரு காலத்தில் பெரியம்மை நோய் பரவிப் பலர் இறந்து கொண்டிருந்தார்கள். தற்காலத்தில் அம்மை குத்துவதன் மூலம் பெரியம்மையின் கொடுமை மிகவும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்கள் ஊரில் அம்மை, காலரா ஆகிய தொத்து நோய்கள் பரவ அறிகுறிகள் காணப்படின் மக்களிடம் சென்று அம்மை வைத்துக் கொள்ளவும், காலரா இனகுலேஷன் செய்து கொள்ளவும் ஊக்கமளிக்கவும். இது நீங்கள் செய்யும் ஒரு சமூக சேவையாகும்.

கலைச் சொற்கள்

அசையா மூட்டு-immovable joint
அசையும்மூட்டு-movable joint
ஆக்ஸிகரணம்-oxidation
இடுப்பு வளையம்-hip girdle
இயங்கு தசை-involuntary muscle
இருதலைத் தசை-bicep ,,
உதரவிதானம்-diaphragm
உள்சுவாசம்-inspiration
உஷ்ணநிலை-temperature
உஷ்ணமானி-thermomoetter
கலப்புணவு-mixed diet
காற்றுநுண்ணறைகள்-air cells
முளை மூட்டு-pivot joint
முளை வேர்-radicle
மூச்சுக்குழல்-trachea
முதுகெலும்பு-vertebral column
முளைக்குருத்து-plumule
மூட்டு-joint
ரசமட்டம்-spirit level
வழுக்கு மூட்டு-gliding joint
சாதாரண பானம்-common beverage
கீல் மூட்டு-hinge joint
குடுவை-flask
குரல் வளை-larynx
குரல் வளைமுடி-epiglottis
குரல் நாண்கள்-vocal chords
கொழுப்பு-fat
சரிவிகித உணவு-balanced diet
செவுள்-gill
தகனம்-combustion
தசை-muscle
தண்டு வடம்-spinal cord
தாது உப்பு-mineral salt
தோள் வளையம்-shoulder girdle
நைட்டிரஜன்-nitrogen
பந்துக்கிண்ண மூட்டு-ball and socket joint
பாதரசம்-mercury
பாஸ்வரம்-phosphorus
புரொட்டீன்-protein
புவி ஈர்ப்பு-gravity
மணிசாடி-bell jar
மார்பெலும்பு-sternum
முளைக்கரு-embryo
விதை இலை-colyledon
விதை உறை-seed coat
விதைத்துளை-micropyle
வியர்வைச் சுரப்பிகள்-sweat glands
விலா எலும்பு-rib
வெண்கலம்-bronze
வெற்றிடம்-vacuum
வெளிச் சுவாசம்-expiration
ஜீரணம்-digestion
ஸ்டார்ச்சு-starch

RPR/457

SPH

MANAVAR VIGNANA PADAM

for Std. VI

SRI SHANMUKA PUBLISHING HOUSE
MANNARGUDI